



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

INGENIERÍA DE INFORMÁTICA DE GESTIÓN

PROYECTO FIN DE CARRERA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA GESTIÓN DE MEDIDAS Y
MODELADOS DE TRANSFORMADORES
DE POTENCIA**

Autor: Ester García Bonilla
Tutor: Israel González Carrasco

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión





Agradecimientos

En primer lugar, quiero darle las gracias a mi familia, me siento muy orgullosa de vosotros.

A mis padres, José Luís y M^a Angustias, les quiero agradecer su apoyo incondicional, paciencia y comprensión. Gracias por el cariño y educación que me habéis dado.

También le quiero dar las gracias a mi hermana y mi cuñado, Sonia y Javi, en especial a mi hermana, por ser el pilar que siempre me ha sostenido y mi referente. Gracias por cuidarme y estar siempre a mi lado.

A mis abuelos, Félix y Emiliana, que siempre me han aconsejado con sabiduría y me han dado todo el cariño del mundo sin condiciones.

No puedo olvidar darle las gracias a mis compañeros y amigos, Laura, Israel, Davinia, Roberto, Oscar, Natalia y Raquel, son los que más me han tenido que aguantar en mis malos momentos. Gracias por estar a mi lado, no os imagináis lo que vuestro apoyo significa para mí.

Y finalmente, quiero darle las gracias a Israel González Carrasco, por haberme dirigido en este proyecto de fin de carrera. Por todas las atenciones, por el tiempo que ha empleado en mí y por su apoyo.



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	4
Índice de Figuras.....	8
Índice de Tablas	12
Capítulo 1. Introducción	15
1.1. Resumen / Abstract	15
1.2. Motivación del proyecto.....	16
1.3. Objetivos	18
1.4. Contenido de la memoria	21
Capítulo 2. Definiciones y Acrónimos.....	22
2.1. Definiciones.....	22
2.2. Acrónimos	24
Capítulo 3. Desarrollo del Sistema Informático.....	25
3.1. Introducción a la Metodología Métrica 3	25
3.2. Planificación de Sistemas de Información (PSI)	26
3.2.1. Introducción	26
3.2.2. PSI 1: Inicio del PSI.....	27
3.2.3. PSI 2: Definición y Organización del PSI	28
3.2.4. PSI 3: Estudio de la Información Relevante	30
3.2.5. PSI 4: Identificación de Requisitos	31
3.2.6. PSI 5: Estudio de los Sistemas de Información Actuales.....	38
3.2.7. PSI 6: Diseño del Modelo de Sistemas de Información	39
3.2.8. PSI 7: Definición de la Arquitectura Tecnológica	40



3.2.9. PSI 8: Definición del Plan de Acción	40
3.2.10. PSI 9: Revisión y Aprobación del PSI	40
3.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS)	41
3.3.1. Introducción	41
3.3.2 EVS 1: Establecimiento del alcance del sistema	42
3.3.3. EVS 2: Estudio de la situación actual.....	50
3.3.4. EVS 3: Definición de los requisitos del sistema.....	57
3.3.5. EVS 4: Estudio de alternativas de solución	57
3.3.6. EVS 5: Selección de la solución	58
3.4. Análisis del Sistema de Información (ASI).....	59
3.4.1. Introducción	59
3.4.2. ASI 1: Definición del sistema	60
3.4.3. ASI 2: Establecimiento de requisitos.....	60
3.4.4. ASI 3: Identificación de subsistemas de análisis	74
3.4.5. ASI 4: Análisis de los Casos de uso	74
3.4.6. ASI 5: Análisis de Clases.....	100
3.4.7. ASI 6: Elaboración del Modelo de Datos	108
3.4.8. ASI 7: Elaboración del Modelo de Procesos.....	108
3.4.9. ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario.....	108
3.4.10. ASI 9: Análisis de consistencia y especificación de requisitos	134
3.4.11. ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas	136
3.4.12. ASI 11: Aprobación del Análisis del Sistema de Información.....	137
3.5. Diseño del Sistema de Información (DSI)	138



3.5.1. Introducción	138
3.5.2. DSI 1: Definición de la arquitectura del sistema	139
3.5.3. DSI 2: Diseño de la arquitectura de soporte	143
3.5.4. DSI 3: Diseño de Casos de Uso reales	143
3.5.5. DSI 4: Diseño de Clases	144
3.5.6. DSI 5: Diseño de la arquitectura de Módulos del Sistema.....	146
3.5.7. DSI 6: Diseño físico de datos	147
3.5.8. DSI 7: Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema.....	159
3.5.9. DSI 8: Generación de especificaciones de construcción	159
3.5.10. DSI 9: Diseño de la migración y carga inicial de datos	159
3.5.11. DSI 10: Especificación técnica del plan de pruebas	159
3.5.12. DSI 11: Establecimiento de requisitos de implantación	160
3.5.13. DSI 12: Aprobación del diseño del sistema de información	161
3.6. Construcción del Sistema de Información (CSI).....	162
3.6.1. Introducción	162
3.6.2. CSI 1: Preparación del entorno de generación y construcción	163
3.6.3. CSI 2: Generación del código de los componentes y procedimientos.....	163
3.6.4. CSI 3: Ejecución de las pruebas unitarias	167
3.6.5. CSI 4: Ejecución de las pruebas de integración.....	168
3.6.6. CSI 5: Ejecución de las pruebas del sistema.....	169
3.6.7. CSI 6: Elaboración de los manuales de usuario.....	169
3.6.9. CSI 8: Construcción de los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos.....	170



3.6.10. CSI 9: Aprobación del sistema de información	171
3.7. Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)	172
3.7.1. Introducción	172
3.8. Mantenimiento de Sistemas de Información	174
Capítulo 4. Conclusiones y trabajos futuros	175
Capítulo 5. Bibliografía	177
Capítulo 6. Anexos	178
Anexo A. Diagrama de Gantt y Presupuesto	178
Anexo B. Manual de usuario	186
Anexo C. Instalación de SqlServer 2005	221
Anexo D. Instalación de Visual Studio 2008	225



Índice de Figuras

Figura 1. Actividades PSI.....	26
Figura 2. Diagrama esquemático entre Sistemas de Información.	39
Figura 3. Actividades EVS.....	41
Figura 4. Actividades ASI.....	59
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso	63
Figura 6. Diagrama de clases del sistema.....	75
Figura 7. Alta tipo de medida camino estándar.	76
Figura 8. Alta tipo de medida camino alternativo.....	77
Figura 9. Eliminar tipo de medida camino estándar.	77
Figura 10. Eliminar tipo de medida camino alternativo.	78
Figura 11. Visualizar tipo de medida camino estándar.	78
Figura 12. Visualizar tipo de medida camino alternativo.....	79
Figura 13. Modificar tipo de medida camino estándar.	79
Figura 14. Modificar tipo de medida camino alternativo1.....	80
Figura 15. Modificar tipo de medida camino alternativo2.....	80
Figura 16. Modificar tipo de medida camino alternativo3.....	81
Figura 17. Asignar tipo de medida camino estándar.....	82
Figura 18. Asignar tipo de medida camino alternativo1.	82
Figura 19. Asignar tipo de medida camino alternativo2.	83
Figura 20. Desasignar tipo de medida camino estándar.	83
Figura 21. Desasignar tipo de medida camino alternativo1.....	84
Figura 22. Crear atributo camino estándar.	84
Figura 23. Crear atributo camino alternativo 1.....	85
Figura 24. Eliminar atributo caminos estándar y alternativos.	85
Figura 25. Exportar plantilla caminos estándar y alternativo.	86
Figura 26. Importar ensayo camino estándar.	87
Figura 27. Importar ensayo camino alternativo 1.....	88
Figura 28. Importar ensayo camino alternativo 2.....	88
Figura 29. Importar ensayo camino alternativo 3.....	89
Figura 30. Importar ensayo camino alternativo 4.....	89
Figura 31. Importar ensayo camino alternativo 5.....	90
Figura 32. Importar ensayo camino alternativo 6.....	91
Figura 33. Importar ensayo camino alternativo 7.....	92
Figura 34. Importar ensayo camino alternativo 8.....	92
Figura 35. Importar ensayo camino alternativo 9.....	93
Figura 36. Visualizar una medida camino estándar.....	93
Figura 37. Modificar una medida camino estándar.	94



Figura 38. Modificar una medida camino alternativo.....	94
Figura 39. Exportar ensayo camino estándar.....	95
Figura 40. Importar ensayo desde .zip camino estándar.	96
Figura 41. Búsqueda de medidas camino estándar y alternativo 1.	96
Figura 42. Búsqueda de medidas camino alternativo.	97
Figura 43. Visualizar gráfica camino estándar.....	97
Figura 44. Visualizar gráfica camino alternativo.	98
Figura 45. Exportar la visualización gráfica camino estándar.	98
Figura 46. Exportarlos datos de la visualización gráfica camino estándar.....	99
Figura 47. Menú.....	109
Figura 48. Página principal.	110
Figura 49. Nuevo Ensayo: Paso 1.....	111
Figura 50. Nuevo Ensayo: Paso 2.....	111
Figura 51. Nuevo Ensayo: Paso 3.....	112
Figura 52. Nuevo Ensayo: Paso 4.....	113
Figura 53. Nuevo Ensayo: Paso 5.....	114
Figura 54. Importar .ZIP.....	115
Figura 55. Transformadores.	115
Figura 56. Búsqueda avanzada contraída.....	116
Figura 57. Búsqueda avanzada expandida.	117
Figura 58. Ensayos.	118
Figura 59. Medidas.	120
Figura 60. Editar Medida.	121
Figura 61. Gestión FRA.	122
Figura 62. Análisis.....	124
Figura 63. Usuarios.	125
Figura 64. Mi cuenta.....	125
Figura 65. Herramientas operario.	126
Figura 66. Herramientas Administrador.....	127
Figura 67. Nuevo Tipo de Medida.	128
Figura 68. Ver / Editar Tipo de Medida.	129
Figura 69. Alta tipo de medida.	131
Figura 70. Eliminar tipo de medida.	131
Figura 71. Visualizar tipo de medida.	132
Figura 72. Modificar tipo de medida.	132
Figura 73. Asignar tipo de medida.....	133
Figura 74. Importar ensayo.	133
Figura 75. Actividades DSI.	138
Figura 76. Imagen de Arquitectura de tres niveles.	139



Figura 77. Clase Atributo.	144
Figura 78. Clase Empresa.....	144
Figura 79. Clase Gráfica.	144
Figura 80. Clase Medida.	144
Figura 81. Clase Plantilla.....	145
Figura 82. Clase TipoMedida.	145
Figura 83. E/R.....	147
Figura 84. Base de datos.....	148
Figura 85. Actividades CSI.....	162
Figura 86. Acceso administrador.....	170
Figura 87. Actividades IAS.....	172

Anexo A. Diagrama de Gantt

Figura 1. Planificación.....	178
Figura 2. Gantt PSI.	179
Figura 3. Gantt EVS y ASI.	180
Figura 4. Gantt DSI.....	181
Figura 5. Gantt CSI e IAS.	182

Anexo B. Manual de usuario

Figura 1. Acceso.....	189
Figura 2. Encabezado.....	190
Figura 3. Pié de página.....	191
Figura 4. Página principal.	192
Figura 5. Nuevo ensayo.	193
Figura 6. Descargar plantilla.	194
Figura 7. Nuevo Ensayo: Paso 2.....	196
Figura 8. Nuevo Ensayo: Paso 3.....	197
Figura 9. Nuevo Ensayo: Paso 4 medidas no FRA.....	198
Figura 10. Nuevo Ensayo: Paso 5.....	199
Figura 11. Importar .ZIP.....	200
Figura 12. Transformadores.	201
Figura 13. Búsqueda avanzada contraída.....	202
Figura 14. Búsqueda avanzada expandida.	203
Figura 15. Ensayos.	204
Figura 16. Medidas.	205
Figura 17. Editar Medida.	208
Figura 18. Gestión FRA.	209



Figura 19. Análisis.	210
Figura 20. Usuarios.	212
Figura 21. Mi cuenta.	213
Figura 22. Herramientas operario.	214
Figura 23. Herramientas Administrador.	215
Figura 24. Nuevo Tipo de Medida.	217
Figura 25. Ver / Editar Tipo de Medida.	218

Anexo C. Instalación de SqlServer 2005

Figura 1. Extracción de ficheros.	221
Figura 2. Licencia.	221
Figura 3. Componentes necesarios.	222
Figura 4. Inicio instalación.	222
Figura 5. Contrato de licencia.	223
Figura 6. Selección de características.	223
Figura 7. Conectar al servidor.	224

Anexo D. Instalación de Visual Studio

Figura 1. Inicio de configuración.	225
Figura 2. Componentes.	225
Figura 3. Licencia.	226
Figura 4. Programas a instalar.	226
Figura 5. Inicio de instalación.	226
Figura 6. Finalización de la instalación.	227



Índice de Tablas

Tabla 1. Catalogación de requisitos.....	37
Tabla 2. Ejemplo formato hoja Excel.....	46
Tabla 3. Ejemplo de tipo de medida.....	46
Tabla 4. ASP.NET. Ventajas y desventajas.	51
Tabla 5. SQL Server, Ventajas y desventajas.	52
Tabla 6. Requisitos Funcionales.....	61
Tabla 7. Requisitos de Seguridad.....	62
Tabla 8. Requisitos de Rendimiento.	62
Tabla 9. CU01, Creación de tipo de media.	64
Tabla 10. CU02, Eliminar tipos de media.....	65
Tabla 11. CU03, Visualizar tipos de medida.	65
Tabla 12. CU04, Guardar cambios en un tipo de medida.	66
Tabla 13. CU05, Asignar tipos de medida.....	66
Tabla 14. CU06, Desasignar tipos de medida.	67
Tabla 15. CU07, Creación de atributos.....	67
Tabla 16. CU08, Eliminar atributos.....	68
Tabla 17. CU09, Exportar plantilla.....	68
Tabla 18. CU10, Importar un ensayo.....	69
Tabla 19. CU11, Visualización de una medida.....	70
Tabla 20. CU12, Guardar cambios de una medida.....	70
Tabla 21. CU13, Exportar ensayos de un transformador.	71
Tabla 22. CU14, Importar ensayos de un transformador.....	71
Tabla 23. CU15, Búsqueda de las medidas.....	72
Tabla 24. CU16, Visualización gráfica de las medidas.	72
Tabla 25. CU17, Exportar la visualización gráfica de las medidas.	73
Tabla 26. CU18, Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas.....	73
Tabla 27. Clase Atributo.	100
Tabla 28. Clase Empresa.....	100
Tabla 29. Clase Ensayo.....	101
Tabla 30. Clase Gráfica.	101
Tabla 31. Clase Medida.....	101
Tabla 32. Clase Plantilla.	101
Tabla 33. Clase TipoMedida.....	102
Tabla 34. Clase Transformador.....	102
Tabla 35. Clase Usuario.	102
Tabla 36. Asociación Usuario <-> Ensayo.	103
Tabla 37. Asociación Usuario <-> Plantilla.....	103



Tabla 38. Asociación Usuario <-> Grafica.	103
Tabla 39. Asociación Ensayo <-> Plantilla.	103
Tabla 40. Asociación Ensayo <-> Transformador.	104
Tabla 41. Agregación Ensayo <-> Medida.	104
Tabla 42. Agregación Medida <-> Plantilla.	104
Tabla 43. Agregación Medida <-> Grafica.	104
Tabla 44. Asociación Medida <-> TipoMedida.	105
Tabla 45. Asociación TipoMedida <-> Atributo.	105
Tabla 46. Asociación TipoMedida <-> Empresa.	105
Tabla 47. Asociación Administrador <-> Atributo.	105
Tabla 48. Asociación Administrador <-> TipoMedida.	106
Tabla 49. Asociación Operario <-> Empresa.	106
Tabla 50. Superclase Usuario.	106
Tabla 51. Subclase Administrador.	106
Tabla 52. Subclase Operario.	107
Tabla 53. Tabla UF_ATRIBUTOS.	149
Tabla 54. Tabla UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA.	149
Tabla 55. Tabla UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA.	149
Tabla 56. Tabla UF_BORNAS.	149
Tabla 57. Tabla UF_COLORES.	150
Tabla 58. Tabla UF_COLORES_GRAFICA.	150
Tabla 59. Tabla UF_EMPRESA.	150
Tabla 60. Tabla UF_EMPRESA_TIPO_MEDIDA.	151
Tabla 61. Tabla UF_ENSAYO_FRA.	151
Tabla 62. Tabla UF_FUNCIONALIDAD.	152
Tabla 63. Tabla UF_IDIOMA.	152
Tabla 64. Tabla UF_MEDIDA.	153
Tabla 65. Tabla UF_MODELADO.	154
Tabla 66. Tabla UF_NOTIFICACION.	154
Tabla 67. Tabla UF_PAGINA.	154
Tabla 68. Tabla UF_ATRIBUTOS.	155
Tabla 69. Tabla UF_PAGINA_TEXTO.	155
Tabla 70. Tabla UF_PERFIL.	155
Tabla 71. Tabla UF_SKINS.	155
Tabla 72. Tabla UF_SUBESTACION.	156
Tabla 73. Tabla UF_TEXTO.	156
Tabla 74. Tabla UF_TEXTO_IDIOMA.	156
Tabla 75. Tabla UF_TIPO_MEDIDA.	156
Tabla 76. Tabla UF_TRANSFORMADOR.	157



Tabla 77. Tabla UF_USUARIO.	158
----------------------------------	-----

Anexo A. Diagrama de Gantt y Presupuesto

Tabla 1. Recursos humanos.	183
Tabla 2. Recursos materiales Hardware.	183
Tabla 3. Recursos materiales software.	184
Tabla 4. Coste de horas imputadas.	184

Anexo B. Manual de usuario

Tabla 1. Cabecera de cada hoja del fichero Excel.	194
Tabla 2. Valores para las medidas 1.	194
Tabla 3. Valores para las medidas 2.	195
Tabla 4. Valores para las medidas 3.	195
Tabla 5. Valores para las medidas 4.	195



Capítulo 1. Introducción

1.1. Resumen / Abstract

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo proporcionar una herramienta para el análisis y diagnóstico de averías de transformadores de potencia. Para ello, tendremos una plataforma que, determinando los valores de los parámetros de dicho modelo, se podrán representar, comparar y gestionar facilitando la labor de diagnóstico.

Este proyecto surge de la necesidad de añadir un nuevo tipo de análisis para transformadores en una aplicación basada en FRA. En esta ampliación se pretende que se pueda definir qué y cómo están caracterizadas las medidas para proporcionar la funcionalidad anteriormente definida. Así, serán los tipos de medidas definidas, los que limiten qué analizar (Tensión Interfasial del aceite, Contenido de agua en ppm, Color, Acidez, Contenido de barro,...)

Abstract

This project aims to provide a tool for analysis and fault diagnosis of power transformers. To do this we will have a platform that determining the values of the parameters of this model may represent, compare and manage the work of facilitating diagnosis.

This project arose from the need to add a new type of analysis to become a FRA-based application. In this expansion is intended to define what measures can be and how they are characterized to provide the functionality defined above. So will be the types of measures that limit set to scan (interfacial tension of oil, water content in ppm, Color Acidity, Content of mud, ...)



1.2. Motivación del proyecto

Los transformadores de potencia son activos críticos y de un alto costo para las empresas eléctricas y la industria. Su avería es inaceptable ya que, generalmente se producen graves daños no sólo en el propio dispositivo, sino también en equipos en la cercanía. Además, un transformador defectuoso también puede suponer un peligro para el personal de la empresa y para el público.

Sin embargo, la sustitución programada de un transformador no es una alternativa, ya que los costes de sustitución de estos dispositivos pueden ser enormes. Por lo tanto, la comprobación y el diagnóstico de los transformadores de potencia son de fundamental importancia.

El mantenimiento de un transformador tiene como fines recuperar la disponibilidad del equipo, en el mínimo tiempo posible, y maximizar su vida residual, minimizando el costo.

Hay muchos modos de analizar y evaluar el deterioro de los transformadores y este proyecto tiene como fin coger una aplicación que usa el análisis en frecuencia (FRA "Frequency Response Analysis") e integrarle la posibilidad de gestionar otros tipos de análisis.

Los modos de evaluación de transformadores más comunes en la actualidad son los siguientes:

- ✓ **Análisis de respuesta en frecuencia (FRA "Frequency Response Analysis")**
Tiene como objetivo determinar la curva de respuesta en frecuencia del conjunto equivalente eléctrico / dieléctrico / magnético / mecánico del transformador evaluado y así prever los fallos que pudiera tener en un futuro. Permite evaluar la integridad mecánica de las estructuras del núcleo, devanado y sujeción de los transformadores de potencia, ya que mide las funciones de transferencia eléctrica en una amplia gama de frecuencias.

- ✓ **Pruebas convencionales en Transformadores de Potencia**
Las pruebas convencionales, al comprobar la relación de transformación (por toma), pueden identificar devanados cortocircuitados. Medir la resistencia del devanado (por toma) permite encontrar conexiones en mal estado como contactos carbonizados. Los cambios mecánicos pueden provocar cambios en las pérdidas de carga y resultados de reactancia de fuga, o un cambio en la impedancia de cortocircuito.

- ✓ **Medición del Factor de Disipación, el Factor de Potencia y la Capacitancia**
Las mediciones del factor de potencia y disipación y la capacitancia en buchas (bushings) capacitivas son de gran importancia para identificar defectos en los electrodos conductores de potencial mucho antes de que provoquen una falla del



aislamiento. Las mediciones entre el tanque y el devanado o entre devanados se realizan para detectar movimientos mecánicos de los devanados del interior del transformador sin necesidad de realizar una inspección óptica.

✓ **Medición de Humedad en Transformadores de Potencia**

La presencia de humedad en la parte sólida del aislamiento de los transformadores de potencia (papel, cartón prensado) es uno de los parámetros de estado más importantes. La humedad entra en los transformadores por el aire (respiraderos, juntas con fugas) y durante las instalaciones y reparaciones. El envejecimiento del aislamiento de papel-aceite también aumenta el nivel de humedad. Generalmente, la parte sólida de las estructuras del aislamiento retiene la mayor parte del agua, es decir, 200 veces más que el aceite.

✓ **Medición y Control de Descarga Parcial**

Los fenómenos de descarga parcial se definen como fallas dieléctricas localizadas de una pequeña parte de un sistema de aislamiento eléctrico, sólido o líquido, sometido a sobretensión. Las descargas parciales provocan el deterioro progresivo del aislamiento y pueden acabar provocando una avería eléctrica. Por lo tanto, la integridad del aislamiento del equipo de alta tensión debe verificarse utilizando análisis de descarga parcial durante su fabricación, su puesta en servicio y su ciclo de vida útil.

La medición de la descarga parcial se puede utilizar para determinar el envejecimiento de los transformadores y conocer su vida útil restante.

En este proyecto se ha ampliado una herramienta de software basada en análisis de respuesta en frecuencia (FRA). Nuestra plataforma propone la incorporación de nuevos tipos de medidas de un transformador, agrupados bajo el concepto de ensayo, que complementen el análisis de la respuesta en frecuencia (FRA) ya implementado, y puedan ser usados por las distintas empresas que tengan acceso a la aplicación.

Así se podrán crear ensayos que contengan valores para la medida de relación de transformación, medida de resistencia de bobinados, resistencia de aislación, termografía, la prueba de los accesorios como el relé de gases, los indicadores de nivel, termómetros, ensayos físico-químicos sobre muestras del aceite aislante, etc.



1.3. Objetivos

Este proyecto tiene como finalidad proporcionar una herramienta para el análisis y diagnóstico del estado de transformadores de potencia.

Tenemos una aplicación de modelo del transformador de forma que, determinando los valores de los parámetros de dicho modelo, se puede reproducir la respuesta en frecuencia del transformador. Representar la respuesta en frecuencia medida sobre el transformador, calcula los parámetros del modelo y representa la respuesta en frecuencia modelada, facilitando la labor de diagnóstico.

Este proyecto surge de la necesidad de proporcionar un nuevo tipo de ensayo en el que se pueda definir qué medidas y cómo están caracterizadas, es decir, nuevas formas de diagnosticar, a los transformadores, distintas al análisis FRA.

Con esta nueva versión le daremos la opción al usuario de definir y gestionar que tipo de mediciones quiere realizar sobre los transformadores.

Una vez definidas estas mediciones (para nosotros serán tipos de medidas) se les facilitará la labor de gestión y representación de los valores de los transformadores tomados en estas mediciones.

Los objetivos a conseguir con la realización de este proyecto son los siguientes:

- Ampliar la plataforma actual para gestionar un nuevo tipo de ensayo que contenga este tipo de medidas no FRA.
- Podrá crear, modificar y eliminar nuevos tipos de medida.
- Podrá crear y eliminar los atributos, unidad y comentarios que definen un tipo de medida.
- Podrá permitir y denegar el uso de estos nuevos tipos de medida a las empresas que usan las plataformas.
- La posibilidad de descargar una nueva plantilla en formato xls. Contendrá los distintos tipos de medida para los que la empresa tiene permiso de uso, por lo que será distinta para cada empresa.
- Permitirá como soporte de entrada un archivo xls. que será un único ensayo de un transformador.
En cada hoja aparecerá un tipo de medida con las distintas medidas tomadas por los operarios.



- Los valores asociados a las medidas serán almacenados en base de datos y no en sistema de ficheros.
- Se podrá identificar y mostrar el tipo de medida obtenida a partir del fichero Excel.
- Una vez dada de alta una medida en el sistema, se mostrará la información de los tres primeros atributos.
- Se añade que la aplicación permitirá la exportación de todos los datos de un transformador.
- Las medidas se podrán buscar por los atributos.
- Las nuevas medidas podrán mostrarse gráficamente.

Esta integración se hará teniendo en cuenta el diseño, la funcionalidad y la usabilidad por parte del usuario siguiendo la metodología de desarrollo Métrica Versión 3 con el fin de generar software de calidad.

Esta funcionalidad se tendrá que integrar totalmente con la que hay definida hasta ahora teniendo como resultado una opción más que sea compatible con el resto. Respetará y mantendrá:

- Accesibilidad: el acceso a los datos del sistema estará controlado por unos permisos.
- Sistema de almacenamiento: Adaptar la base de datos para que soporte los nuevos tipos de medida y estos puedan convivir con los antiguos.
- Gestión de datos: Se podrá buscar, crear, editar y borrar los registros antiguos y nuevos.
- CFRAT (conversor): Modificar el conversor de formatos para que permita seguir trabajando con los antiguos formatos de ficheros y el nuevo.
- Exportación e importación de datos: Posibilidad de exportar tanto los datos antiguos como los nuevos para poder trabajar con otras herramientas.
- Pre-modelado: Modificación para separar la selección de los datos antiguos y nuevos para el cálculo del modelado.
- Modelado: mantener el algoritmo con la posibilidad de modificarlo en cualquier momento sin una reprogramación de la aplicación.



- Post-modelado: Funcionalidades para la ayuda al diagnóstico para los nuevos datos, sin que los antiguos se vean afectados.



1.4. Contenido de la memoria

Este documento recoge toda la información utilizada para el desarrollo del proyecto. De este modo contiene los documentos generados en las distintas etapas del mismo y se estructura de la siguiente manera:

- Capítulo 1. Introducción: Breve explicación de cómo surge el proyecto y de los objetivos que se pretenden conseguir.
- Capítulo 2. Definiciones y Acrónimos: Definiciones y acrónimos usados a lo largo de este proyecto.
- Capítulo 3. Planteamiento de la herramienta: Donde se comentan en detalle las especificaciones de la plataforma Web.
- Capítulo 4. Conclusiones y trabajos futuros: Tras realizar el proyecto se comenta brevemente el trabajo realizado y mejoras que se le podrían aplicar.
- Capítulo 5. Bibliografía: Documentación usada para realizar el proyecto.
- Capítulo 6. Anexos: Documentación adicional al proyecto.



Capítulo 2. Definiciones y Acrónimos

2.1. Definiciones

.NET: Proyecto de Microsoft para crear una nueva plataforma de desarrollo de software. Surge como competencia a la plataforma Java de Sun Microsystems y a los diversos frameworks de desarrollo web basados en PHP. Su propuesta es ofrecer una manera rápida y económica, a la vez que segura y robusta, de desarrollar aplicaciones.

Atributo: Características de un tipo de medida.

Buscador: Herramienta que localiza un listado de registros a partir de un conjunto de criterios.

Capacitancia: Propiedad de un circuito eléctrico de oponerse al cambio en la magnitud de tensión a través del circuito. También capacitancia se refiere a la característica de un sistema que almacena carga eléctrica entre sus conductores y un dieléctrico, almacenando así una energía en forma de campo eléctrico.

Cromatografía: Técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que se mueve cada una de ellas a través de un medio poroso arrastradas por un disolvente en movimiento.

Eficacia: Capacidad de lograr el efecto deseado.

Eficiencia: Capacidad de lograr el efecto deseado con el mínimo de recursos posibles.

Ensayo: Conjunto de medidas realizadas por un operador en un día sobre un mismo transformador.

Excel: Aplicación de tipo hoja de cálculo incluida en la suite ofimática Microsoft Office.

Lenguaje de programación: Lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones.

Medida: Obtención de la respuesta en frecuencia de un transformador en unas condiciones únicas.

MÉTRICA Versión 3: Instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software.



Metodología: Conjunto de procedimientos sistematizados y técnicas verificadas que persiguen el cumplimiento de un objetivo.

Super-admin: Rol con privilegios de gestión de administración en la plataforma.

Tipo de medida: Cada medida tiene asociado un tipo de medida, que define las características de esta.

Unidad: Magnitud de la medida.



2.2. Acrónimos

ASI: Análisis del Sistema de Información.

ASP: Active Server Pages.

CSI: Construcción del sistema de información.

CU: Caso de uso.

DSI: Diseño del Sistema de Información

EVS: Estudio de viabilidad del sistema.

FRA: Frequency Response Analysis.

HTTP: HyperText Transfer Protocol.

IAS: Implantación y aceptación del sistema.

IDE: Entorno de Desarrollo Integrado.

MSI: Mantenimiento del sistema de Información.

PSI: Planificación de sistemas de la información.

SQL: Structured Query Language.

W3C: World Wide Web Consortium.

xls: Extensión de un archivo Excel.



Capítulo 3. Desarrollo del Sistema Informático

3.1. Introducción a la Metodología Métrica 3

La Metodología Métrica Versión 3 es un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco que permite alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines dentro de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- ✓ Dotar a la organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- ✓ Mejorar la productividad, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- ✓ Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- ✓ Facilitar la operación, mantenimiento y uso de productos software.

Métrica contempla el desarrollo de Sistemas de Información para las distintas tecnologías que actualmente están conviviendo y los aspectos de gestión que aseguran que un proyecto cumple con los objetivos de calidad, coste y plazos.

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

- ✓ El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar.
- ✓ El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.
- ✓ Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información



3.2. Planificación de Sistemas de Información (PSI)

3.2.1. Introducción

El Plan de Sistemas de Información tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información que responda a los objetivos estratégicos de la organización.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

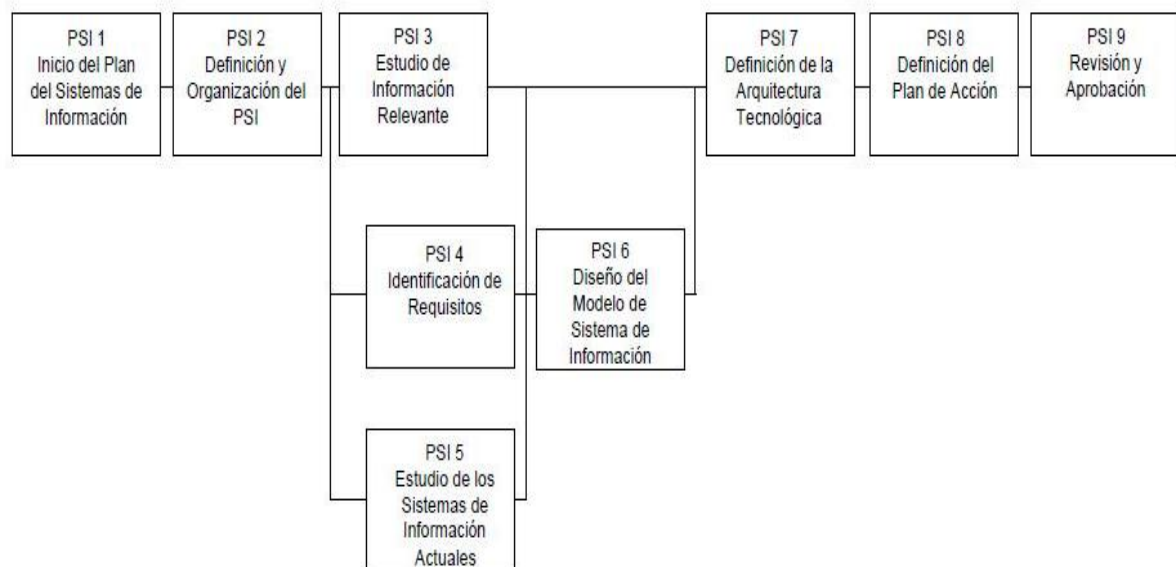


Figura 1. Actividades PSI



3.2.2. PSI 1: Inicio del PSI

Análisis de la Necesidad del PSI

El presente proyecto surge tras la necesidad de disponer de un sistema que gestione nuevos tipos de medida para el análisis y diagnóstico de transformadores de potencia.

Identificación del Alcance del PSI

La incorporación de nuevos tipos de medidas de un transformador, agrupados bajo el concepto de ensayo, que complementen el análisis de la respuesta en frecuencia (FRA) ya implementado conlleva la integración de este requerimiento tanto en base de datos, para almacenar los nuevos tipos de medida, como en el proyecto web, donde se mostrará y se implementará la gestión de estas.

El objetivo principal es proporcionar la opción, al super-admin, de poder crear tipos de medidas que se adapten a sus necesidades.

Como objetivos estratégicos que serán factores críticos de éxito, se espera que el sistema funcione correctamente, con tiempos de respuesta buenos y que sea un sistema robusto y con disponibilidad total y compatible con el sistema existente.

Determinación de Responsables

Debido a que, realmente no es un proyecto muy grande, no se necesitará apoyo externo. Aunque sí será importante puntuales comunicaciones con el cliente. Para dicho proceso se propone a Israel González Carrasco.



3.2.3. PSI 2: Definición y Organización del PSI

Especificación del Ámbito y Alcance

Tras una serie de reuniones, acordadas gracias a Israel González Carrasco, se han determinado los objetivos de manera más precisa.

Las necesidades del usuario final de la aplicación, se resumen en la capacidad de modificar las secciones 'Nuevo Ensayo', 'Búsqueda Avanzada' y 'Medidas', así como algunas secciones internas como la sección 'Configuración'.

La preocupación por la seguridad de nuestra aplicación es importante, ya que vamos a introducir información de transformadores de empresas, por lo que solamente personal autorizado podrá acceder a nuestra aplicación.

Organización del PSI

No es necesaria la contratación de ningún empleado para la elaboración del proyecto debido a su envergadura y finalidad (Proyecto Fin de Carrera). Serán necesarias reuniones y auditorías en nuestra universidad (biblioteca y despacho) y una continua comunicación mediante mails, para ver qué tenemos, qué nos falta, actualizar documentos pertinentes, y continuar siguiendo objetivos.

Definición del Plan de Trabajo

Para cumplir los plazos esperados para la conclusión de este proyecto, se requiere un plan de trabajo, organizando a todas las unidades que componen el mismo. Por eso, se calcularán los tiempos estimados en función de los recursos que disponemos, tanto humano como materiales.

Para realizar esta estimación, vamos a usar Microsoft Visio, ya que hemos considerado que es una herramienta muy adecuada para construir diagramas de Gantt.

Debido a que el diagrama resultante es muy extenso, vamos a dividirlo en módulos que puede encontrar en el Anexo A junto al presupuesto del proyecto.

Comunicación del Plan de Trabajo

Ambos integrantes hemos adquirido conceptos básicos de Microsoft Visio, para que podamos estar al corriente de los plazos de cada fase que debemos cumplir. Por tanto, el plan ha sido instaurado de forma adecuada y ha llegado a todos los integrantes del ámbito del proyecto.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



Si se produce un retraso, o se prevé un vencimiento del plazo, se debe comunicar con el responsable (Israel González Carrasco), que acordará una reunión para ver qué ha fallado, de tal forma que se pueda aprender de dicho error en desarrollos futuros.



3.2.4. PSI 3: Estudio de la Información Relevante

Selección y Análisis de Antecedentes

Hemos recopilado información tal como de proyectos, prácticas pasadas, que nos pueden ser útiles a la hora de desarrollar este nuevo sistema. Dicha información viene resumida en los siguientes puntos:

- ✓ Prácticas de Aplicaciones para la Web:

Esto nos ayudara a insertar código HTML de manera correcta, así como manipulación del mismo ya existente, uso de hojas de estilo (css), etc.

- ✓ Prácticas de Interfaces de Usuario:

Haciendo uso de las pautas aprendidas en dicha asignatura, seremos capaces de construir un sistema que sea fácil de aprender y usar por cualquier persona.

- ✓ Practicas de Asignaturas de Bases de Datos:

Esto nos ayudará a la hora de crear y manipular las tablas que debemos usar para almacenar los nuevos tipos de medida.

- ✓ Prácticas de Asignaturas de Redes:

Gracias a esto dispondremos de código de ejemplo, mediante el cual podremos acceder a un servidor web, para descargar el contenido necesario, y posteriormente subir a dicho servidor la información modificada.

Valoración de Antecedentes

Teniendo en cuenta la información recogida en el apartado anterior, vamos a valorar que estándares, procedimientos y normativas podemos establecer.

Sabemos que para manipular y crear código HTML hemos de seguir el estándar dado por la W3C. Luego este requisito será catalogado y añadido a nuestro catálogo de requisitos.



3.2.5. PSI 4: Identificación de Requisitos

Estudio de los procesos del PSI

Con este nuevo proyecto, pretendemos que sea posible que el super-admin tenga la total libertad de crear tipos de medida que se adapten a los requerimientos del momento y situación en los que se encuentran las empresas.

Los principales términos que trataremos son:

- ✓ Creación de tipos de media:
Permitirá al usuario crear nuevos tipos de media.
- ✓ Eliminar tipos de media:
Permitirá al usuario borrar medidas.
- ✓ Visualizar tipos de medida:
Permitirá al usuario la visualización de un tipo de medida.
- ✓ Guardar cambios en un tipo de medida:
Permitirá al usuario guardar los cambios realizados en un tipo de medida.
- ✓ Asignar tipos de medida:
Permitirá al usuario asignar o desasignar los tipos de medida a las empresas disponibles.
- ✓ Desasignar tipos de medida:
Permitirá al usuario desasignar los tipos de medida a las empresas que los tengan previamente asignadas.
- ✓ Creación de atributos:
Permitirá al usuario crear nuevos atributos que definen a un tipo de medida.
- ✓ Eliminar atributos:
Permitirá al usuario borrar atributos.
- ✓ Exportar plantilla:
En este caso se utilizará como soporte de salida un fichero Excel con un formato predeterminado, único para cada empresa.



- ✓ Importar un ensayo:
En este caso se utilizará como soporte de entrada a la aplicación un solo fichero Excel con un formato predeterminado, único para cada empresa y que se puede descargar desde la plataforma.
Este fichero constituirá un único ensayo y en cada una de las hojas se incluye un conjunto de medidas de diferentes tipos.
- ✓ Visualización de una medida:
Permitirá visualizar una medida para que el usuario pueda modificar y guardar los cambios.
- ✓ Guardar cambios de una medida:
Permitirá al usuario guardar los cambios realizados en una medida.
- ✓ Exportar ensayos de un transformador:
Permitirá al usuario exportar todos los datos asociados a un transformador, es decir los ensayo(s) completos con todas las medidas (de diferentes tipos) en un fichero zip.
- ✓ Importar ensayos de un transformador:
Permitirá al usuario importar todos los datos asociados a un transformador, es decir los ensayo(s) completos con todas las medidas (de diferentes tipos) desde un fichero zip.
- ✓ Búsqueda de las medidas:
Permitirá al usuario realizar búsquedas de las nuevas medidas.
- ✓ Visualización gráfica de las medidas:
Permitirá al usuario seleccionar las medidas deseadas para que estas sean representadas gráficamente.
- ✓ Exportar la visualización gráfica de las medidas:
El usuario podrá descargarse la visualización en un fichero .doc.
- ✓ Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas:
El usuario podrá descargarse los datos de la visualización en un fichero .xls.
- ✓ Login en la aplicación:

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



Permitirá a usuario autorizado acceder a la aplicación y a las distintas zonas a las que tenga permiso.



Análisis de las Necesidades de Información

Una vez identificados todos los requisitos, nos meteremos más en profundidad con cada uno de ellos por separado, extrayendo la funcionalidad que requieren, y estudiando la información de entrada y salida. Primero daremos una información más detallada de cada uno y, posteriormente utilizaremos una tabla en la que se estructuren las entradas y salidas de cada uno.

Lista de Requisitos:

- ✓ **Login en la aplicación:**
Para mantener la seguridad en la aplicación, es necesario el uso de un usuario y contraseña para evitar el acceso no autorizado a la funcionalidad de la aplicación. Los datos necesarios son el nombre de usuario y contraseña.
- ✓ **Creación de tipos de media:**
El usuario autorizado, podrá crear nuevos tipos de media. Para ello tendrá que dar los atributos y características que definen ese tipo de media.
- ✓ **Eliminar tipos de media:**
Permitirá al usuario borrar tipos de medida.
- ✓ **Visualizar tipos de medida:**
Permitirá al usuario visualizar el tipo de medida deseado y editar y guardar los cambios, para ellos solo se necesitan los nuevos datos a guardar.
- ✓ **Guardar cambios en un tipo de medida:**
Permitirá al usuario guardar los cambios realizados, en un tipo de medida, en el servidor. La información necesaria será los datos modificados.
- ✓ **Asignar tipos de medida:**
Permitirá al usuario asignar los tipos de medida a las empresas disponibles.
- ✓ **Desasignar tipos de medida:**
Permitirá al usuario desasignar un tipo de medida a una empresa.
- ✓ **Creación de atributos:**
Permitirá al usuario crear nuevos atributos que definen a un tipo de medida.
- ✓ **Eliminar atributos:**
Permitirá al usuario borrar atributos siempre y cuando no estén siendo usados.



- ✓ **Exportar plantilla:**
En este caso se utilizará como soporte de salida un fichero Excel con un formato predeterminado, único para cada empresa que contendrá una hoja por cada tipo de medida asignado a esa empresa. Las hojas contendrán los atributos (menos el primero) y unidad que definen al tipo de medida y la hoja vendrá definida por el primer atributo del tipo de medida y su número de identificación en base de datos.
- ✓ **Importar un ensayo:**
El usuario podrá obtener una plantilla con los tipos de medidas aptos para su empresa y rellenarlo con los datos de un ensayo.
El usuario seleccionará el fichero Excel que desea importar con los datos del ensayo deseado. Será necesaria la introducción de la ruta del fichero en cuestión.
- ✓ **Visualización de una medida:**
Una vez seleccionada una medida, se le mostrará al usuario las características de esta para que la pueda modificar y guardar los cambios. La información necesaria para realizar esta tarea son los nuevos datos a introducir.
- ✓ **Guardar cambios de una medida:**
Permitirá al usuario guardar los cambios realizados en una medida. Serán necesarios únicamente los datos modificados.
- ✓ **Exportar ensayos de un transformador:**
El usuario podrá seleccionar un transformador y exportar los ensayos completos con todas las medidas y de todos los tipos en un fichero zip.
- ✓ **Importar ensayos de un transformador:**
El usuario podrá importar todos los datos asociados a un transformador, es decir, los ensayo(s) completos con todas las medidas (de diferentes tipos) desde un fichero zip.
- ✓ **Búsqueda de las medidas:**
El usuario podrá buscar medidas filtrando por los distintos tipos que su empresa tenga.



- ✓ Visualización gráfica de las medidas:
El usuario podrá seleccionar medidas de distintos tipos, y ver una representación gráfica de estas.
- ✓ Exportar la visualización gráfica de las medidas:
El usuario podrá descargar la visualización en un fichero .doc que contendrá la gráfica comparativa de las medidas.
- ✓ Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas:
El usuario podrá descargar los datos de la visualización en un fichero .xls que contendrá los valores de las medidas.



Catalogación de Requisitos

Tras obtener una idea bastante buena respecto a las necesidades de la aplicación, hemos sido capaces de asignar una serie de prioridades a todos los requisitos que hemos identificado en el apartado anterior. Los rangos con los que vamos a tratar son ALTA y MEDIA. No hemos usado el rango BAJA, ya que creemos que ninguno de nuestros requisitos se merece tal calificativo.

<i>Requisito</i>	<i>Prioridad</i>
R1: Login en la aplicación	MEDIA
R2: Creación de tipo de media	ALTA
R3: Eliminar tipo de media	MEDIA
R4: Visualizar tipos de medida	MEDIA
R5: Guardar cambios en un tipo de medida	ALTA
R6: Asignar tipos de medida	MEDIA
R7: Desasignar tipos de medida	MEDIA
R8: Creación de atributos	ALTA
R9: Eliminar atributos	MEDIA
R10: Exportar plantilla	ALTA
R11: Importar un ensayo	ALTA
R12: Visualización de una medida	MEDIA
R13: Guardar cambios de una medida	MEDIA
R14: Exportar ensayos de un transformador	ALTA
R15: Importar ensayos de un transformador	ALTA
R16: Búsqueda de las medidas	ALTA
R17: Visualización gráfica de las medidas	MEDIA
R18: Exportar la visualización gráfica de las medidas	MEDIA
R19: Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas	MEDIA

Tabla 1. Catalogación de requisitos.



3.2.6. PSI 5: Estudio de los Sistemas de Información Actuales

Alcance y Objetivos del Estudio de los Sistemas de Información Actuales

En relación a los Sistemas de Información actuales que van a estar dentro del ámbito de nuestra aplicación, hemos de concretar que, solamente se verá afectado el sistema mediante el cual se muestran ciertos campos de la aplicación web en cuestión.

Análisis de los Sistemas de Información Actuales

Este sistema se modificará insertando las tablas necesarias para almacenar la nueva información, que serán consultadas para mostrar la información que contengan de forma ordenada y atractiva en la aplicación web.

La actual tecnología que se usa para dar servicio web, es ASP.NET, por lo que la manipulación de datos de una Base de Datos con esta tecnología es bastante sencilla. No se requerirán grandes cambios.

Valoración de los Sistemas de Información Actuales

En este punto llegamos a la conclusión de que, es posible integrar nuestra nueva aplicación, sin que otros Sistemas de Información se vean afectados de modo negativo. Los Sistemas actuales son robustos y eficientes, y la nueva aplicación no debe, en ningún caso, ralentizarlos.

3.2.7. PSI 6: Diseño del Modelo de Sistemas de Información

Diagnóstico de la Situación Actual

Como se ha ido diciendo en los apartados anteriores, no se va a entrar en mejorar ampliamente ningún Sistema de Información afectado por nuestra aplicación. Es, en mayoría, nuestra aplicación la que se adaptará a lo que ya existe.

Definición del Modelo de Sistemas de Información

Dada su importancia, todos los Sistemas de Información existentes se conservarán, tanto el SI de gestión web, como el SI de gestión de Base de Datos. Dichos Sistemas de Información se conectarán con nuestra aplicación a través de la red.

Ahora vamos a mostrar un diagrama para poder observar y entender mejor el contexto en el que trabajará la aplicación:

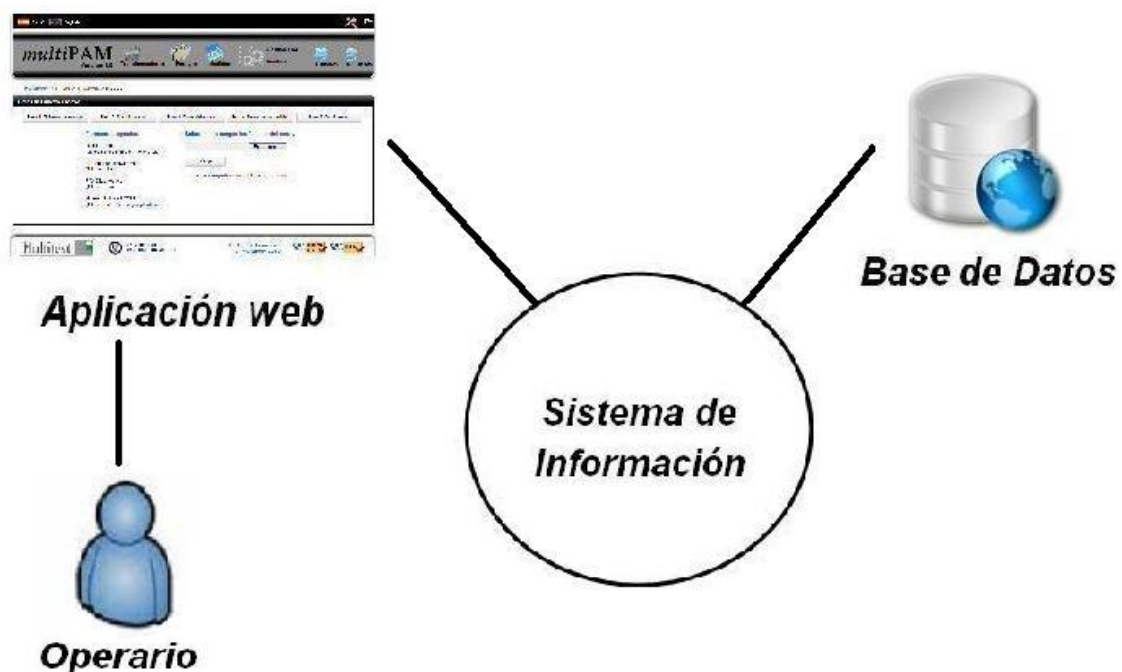


Figura 2. Diagrama esquemático entre Sistemas de Información.

En la figura anterior, se muestra la interconexión de nuestro sistema con los demás Sistemas de Información.



3.2.8. PSI 7: Definición de la Arquitectura Tecnológica

Identificación de las Necesidades de Infraestructura Tecnológica

Nuestra aplicación web va a funcionar sobre las máquinas de los operarios, en consecuencia, cuando nos inclinemos por una arquitectura u otra tendremos que asegurarnos que se cumplan los requisitos necesarios para la correcta ejecución.

En este punto es difícil decir con seguridad la tecnología a usar, por lo que aquí no nos extendemos más.

En cuanto a las comunicaciones con los demás sistemas, se requerirá conexión vía internet, por lo que necesitaremos protocolos eficientes. Dada la importancia de este apartado no debemos de usar nunca tecnologías dependientes que no puedan evolucionar.

Selección de la Arquitectura Tecnológica

Necesitamos consolidar una arquitectura tecnológica, base del sistema que construiremos.

Como resultado del apartado anterior y teniendo que adaptarnos al máximo a la aplicación existente, hemos decidido utilizar el lenguaje de programación Visual Basic, que tiene todas las características necesarias para este tipo de proyecto.

3.2.9. PSI 8: Definición del Plan de Acción

Se ha identificado un único proyecto a realizar, el del desarrollo de la aplicación.

Tras estudiar todos los recursos con los que contamos, las limitaciones de tiempo y tecnológicas, los riesgos que podemos encontrar y el resto de aspectos tratados durante el PSI, hemos adaptado nuestro documento de planificación de Microsoft Visio, de la manera más adecuada para organizar las tareas de nuestro grupo.

3.2.10. PSI 9: Revisión y Aprobación del PSI

En nuestro caso particular, ha sido Israel González Carrasco quien ha llevado el proceso de PSI.



3.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS)

3.3.1. Introducción

Propósito del plan

El objetivo del Estudio de Viabilidad del Sistema es el análisis de un conjunto concreto de necesidades para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.

Basándose en las necesidades del cliente, se detallará el alcance del sistema, es decir, se estudiará el alcance de la necesidad planteada por el cliente identificando los primeros requisitos, estructuras implicadas, suposiciones y restricciones así como los stakeholders, el equipo de trabajo y la planificación a seguir por éste.

A continuación, se llevará a cabo un estudio de la situación actual, que tiene como objetivo identificar los recursos de información existentes, posibles problemas y mejoras.

Posteriormente se realizará una definición de los requisitos que debe cumplir el sistema ayudados por los usuarios, de manera que se obtengan un conjunto de necesidades detalladas, no ambiguas, y completas, que sirva de base para las siguientes etapas del ciclo de vida del proyecto.

A partir del estado inicial, la situación actual y los requisitos planteados, se estudian las alternativas de solución y se expone la solución elegida para ser desarrollada por el equipo de trabajo.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

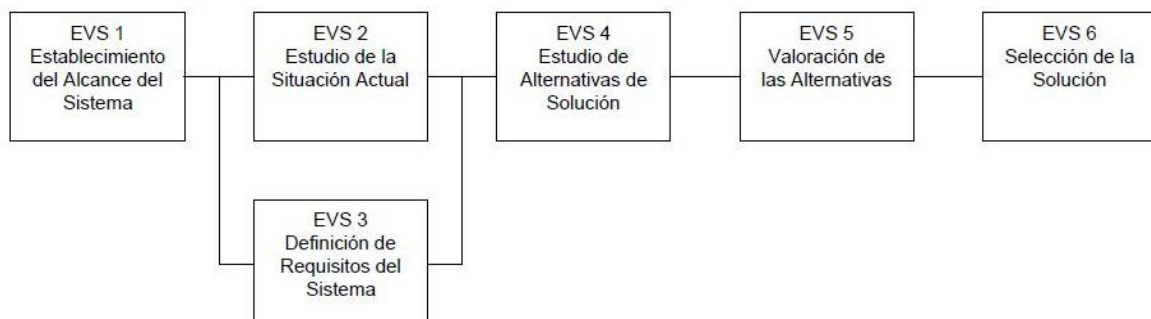


Figura 3. Actividades EVS



3.3.2 EVS 1: Establecimiento del alcance del sistema

En este punto se estudia el alcance de la necesidad planteada por el cliente, realizando una descripción general de esta. Se determinan los objetivos, se inicia el estudio de los requisitos y se identifican las unidades organizativas afectadas estableciendo su estructura.

Se analizan las posibles restricciones, tanto generales como específicas, que puedan condicionar el estudio y la planificación de las alternativas de solución que se propongan.

Si la justificación económica es obvia, el riesgo técnico bajo, se esperan pocos problemas legales y no existe ninguna alternativa razonable, no es necesario profundizar en el estudio de viabilidad del sistema, analizando posibles alternativas y realizando una valoración y evaluación de las mismas, sino que éste se orientará a la especificación de requisitos, descripción del nuevo sistema y planificación.

Se detalla la composición del equipo de trabajo necesario para este proceso y su planificación. Finalmente, con el fin de facilitar la implicación activa de los usuarios en la definición del sistema, se identifican sus perfiles, dejando claras sus tareas y responsabilidades.

Estudio de la solicitud

En la solicitud del cliente se especifica la necesidad de desarrollar un sistema que incorpore nuevos tipos de diagnósticos para un transformador, es decir, nuevos tipos de medidas de un transformador, agrupados bajo el concepto de ensayo y que complementen el análisis de la respuesta en frecuencia (FRA) ya implementado.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende desarrollar un módulo de comunicación que cumpla las siguientes características:

- ✓ Gestionar estos tipos de medida (creación, borrado y edición).
- ✓ Importar ensayos en ficheros xls con tipos de medidas creadas por el super-admin e introducidas por un operario y su gestión.
- ✓ Exportar plantillas xls con los nuevos tipos de media permitidos para el usuario registrado.
- ✓ Gestionar las medidas definidas por los tipos de medidas (creación, borrado, búsqueda y edición).



- ✓ Exportar e importar ensayos de un transformador.

Tras el estudio de la solicitud del cliente, el equipo de desarrollo del proyecto ha determinado que el cliente propone una nueva funcionalidad perfectamente viable.

Las personas encargadas de llevar a cabo este proyecto son Israel González Carrasco, como director del mismo, y Ester García Bonilla, como desarrolladora.

Identificación del alcance del sistema

Este apartado pretende estudiar los requisitos del sistema, describiendo las diferentes partes que formarán el sistema a diseñar.

El sistema nuevo a implementar tiene que integrarse con la funcionalidad ya existente, es por eso que la funcionalidad está totalmente definida.

La aplicación nueva de diagnóstico de transformadores, debe permitir:

- ✓ Gestionar ensayos:

La nueva aplicación de diagnóstico de transformadores propone la incorporación de nuevos tipos de medidas para el diagnóstico de un transformador, agrupados bajo el concepto de ensayo, que complementen el análisis de la respuesta en frecuencia (FRA) ya implementado. La jerarquía resultante por tanto es la siguiente:

- COMPAÑIA
 - TRANSFORMADOR
 - ENSAYO
 - MEDIDA (TIPO MEDIDA 1)
 - MEDIDA (TIPO MEDIDA 2)
 - ...
 - MEDIDA (TIPO MEDIDA N)

Una vez definidos los tipos de medida por el super-admin, cada empresa podrá utilizar para los ensayos que realizarán sus operarios aquellos tipos de medida que le hayan sido asignados. Además en un mismo ensayo pueden aparecer diferentes tipos de medida.

- ✓ Gestionar Tipos de Medida:

La gestión de estos tipos de medida (creación, borrado y edición) la podrán realizar únicamente el super-admin, es decir, el administrador de la nueva aplicación de diagnóstico de transformadores. La creación, modificación y borrado de los diferentes tipos de medidas se realizará en la página de opciones avanzadas del sistema, a la que únicamente tiene acceso el súper-administrador. Éste se encargará a su vez de asignar o desasignar los tipos de medida a las empresas disponibles. Los tipos asociados a cada empresa por el super-admin serán visibles para todos los usuarios de dicha empresa.



Cada tipo de medida estará definido por los siguientes campos:

- Atributos: conjunto de atributos asociados a un tipo de medida. Siempre existe un atributo para un tipo de medida, pero el máximo es abierto (Atributo 1.... Atributo n). Cada atributo es de tipo string.
- Unidad: la magnitud de la medida (STR_UNIDAD). Tipo string.
- Comentarios: comentarios asociados al tipo de medida (STR_COMENTARIOS). Tipo text.

Por tanto a partir de este momento cada medida de un ensayo tiene asociado un tipo de medida y un tipo de medida un conjunto de atributos. Un atributo concreto puede estar asociado a diferentes tipos de medida. Los ensayos FRA no tendrán asignado ningún tipo de medida.

En este caso los valores asociados a la medida se almacenarán en la base de datos en la tabla UF_MEDIDA (importante: las medidas de tipos no FRA no se almacenan en el sistema de ficheros).

En resumen, de esta manera se propone que cada ensayo pueda estar formado por medidas de diferente tipo realizadas sobre un transformador. La carga de dicho ensayo en el sistema se realizará siguiendo el mismo proceso llevado a cabo en la plataforma que tenemos que completar para el alta de ensayos FRA:

Inicio > Ensayos FRA > Nuevo Ensayo FRA

Para incluir todos los tipos de medida ahora no debería aparecer la palabra FRA por lo que quedaría:

Inicio > Ensayos > Nuevo Ensayo

✓ Importar un ensayo:

En este caso se utilizará como soporte de entrada a la aplicación un solo fichero Excel con un formato predeterminado, único para cada empresa y que se puede descargar desde herramienta en la página de nuevo ensayo. Esta plantilla es generada automáticamente por la nueva aplicación de diagnóstico de transformadores conteniendo los diferentes tipos de medida que la empresa tiene dados de alta en el sistema, por este motivo cada plantilla es diferente para cada empresa.

Este fichero Excel constituirá un único ensayo y en cada una de las hojas se incluye un conjunto de medidas de diferentes tipos. Cada tipo de medida queda identificado por



los valores de su conjunto de atributos (entre cero y n). El nombre de cada hoja del fichero Excel será el texto asociado al Atributo 1 y su identificador:

- Libro Excel.
 - Hoja 1 (atributo 1) → Conjuntos de diferentes tipos de medidas identificadas por (atributo 2... atributo n).
 - Hoja 2 (atributo 1) → Conjuntos de diferentes tipos de medidas identificadas por (atributo 2... atributo n).
 - ...
 - Hoja n (atributo 1) → Conjuntos de diferentes tipos de medidas identificadas por (atributo 2... atributo n).

En cada hoja del fichero Excel se añade una cabecera para identificar los atributos que tiene asociado un tipo de medida y la unidad o magnitud de la medida.

Dentro de cada hoja del Libro Excel el formato para las medidas se define por columnas.

Las restricciones que se plantean sobre los valores contenidos en los ejes X e Y son las siguientes:

- Los valores del eje X pueden ser numéricos y alfabéticos. Los valores de la tupla $\langle X, Y \rangle$ se guardan en el fichero de medida sin tratar.
- Algunos valores del eje Y pueden no aparecer. En este caso no se guardará en el fichero de medida información de la tupla $\langle X, Y \rangle$.
- Algunos valores para el eje Y pueden ser alfabéticos. Estos valores textuales de Y se tratarán y se guardarán en el fichero de medida como un cero, es decir la tupla $\langle C0, "0,00001" \rangle$ se almacenará como $\langle C0, 0 \rangle$.
- Algunos tipos de medida dentro de una misma hoja pueden estar repetidos: Estos valores se guardarán en la base de datos como dos medidas diferentes (cada una con el mismo tipo).



A continuación se muestra el formato de una hoja Excel y un ejemplo:

COL 1	COL 2	COL 3	COL 4	COL ...	COL ...	COL N-1	COL N
ATRIBUTO 2	ATRIBUTO 3	....	ATRIBUTO N	UNIDAD (MAGNITUD)			
Valor 1	Valor 1	....	Valor 1	Valor 1			
Valor 2	Valor 2	....	Valor 2	Valor 2			
...			
Valor n	Valor n	....	Valor n	Valor n			

Nombre Hoja: ATRIBUTO 1

Tabla 2.Ejemplo formato hoja Excel.

Ejemplo de Tipo de medida en el fichero Excel:

ATRIBUTO 2:	ATRIBUTO 3:	UNIDAD
FASE	TOMA	Ohmios
R	α	0,21
R	B	0,45
R	Γ	0,66
S	α	0,53
S	B	0,13
S	γ	0,66
T	α	0,53
T	B	0,13
T	γ	0,13

ATRIBUTO 1: RESISTENCIA DE DEVA.

Tabla 3.Ejemplo de tipo de medida.



✓ Edición de una medida:

Una vez dada de alta una medida en el sistema, la edición o borrado se realizará desde la página de medidas. En la página de listado “medidas” se mantiene la información mostrada para las medidas FRA (Fase, Arrollamiento, Posición LTC, etc.). Para los nuevos tipos de medidas (medidas no FRA) se mostrará únicamente los tres primeros atributos de cada una de ellas.

✓ Exportar ensayos de un transformador:

La aplicación permitirá exportar todos los datos asociados a un transformador, es decir, los ensayo(s) completos con todas las medidas (de diferentes tipos) en un fichero zip. Para ello se generará un fichero Excel con toda la información del ensayo: Datos del Transformador, Datos del Ensayo, Listado de Medidas y Listado de Modelados.

Para las medidas se crearán hojas dentro del fichero Excel, que para cada uno de los tipos será una diferente. Las medidas de FRA se crearán dentro de la hoja FRA y para el resto de tipos de medidas, el nombre de la hoja será el del atributo 1 que las define.

✓ Importar ensayos de un transformador:

La aplicación permitirá importar todos los datos asociados a un transformador, es decir, los ensayo(s) completos con todas las medidas (de diferentes tipos) desde un fichero zip. Para ello se requerirá que mantenga el mismo formato que el fichero .zip de exportación descrito en el punto anterior.

✓ Búsqueda de medidas:

Para hacer más sencilla la búsqueda de los nuevos tipos de medida, en la página de medidas y de búsqueda avanzada, se añadirá la opción de realizar una búsqueda filtrada por alguno de los tipos de medida existentes.

Para ello, en la parte superior de la página de listado de medidas, se incluirá una lista desplegable para los atributos 1 y 2, que contendrán los valores asociados a los tipos de medida disponibles para la compañía a la que pertenece el usuario. En el desplegable atributo 1 se añadirá, además, la opción de buscar ensayos FRA mediante el texto “FRA”.

En la página de búsqueda avanzada se añadirán tres listas desplegables para poder buscar por los atributos 1, 2 y 3 de los nuevos tipos de medida. Como los atributos están jerarquizados los valores de las listas 2 y 3 se cargarán cuando se seleccione un valor en la lista anterior. Las listas de campos para buscar por medidas FRA se mantienen.



✓ Visualización de las medidas:

Para poder representar las medidas, se seguirá el funcionamiento ya implementado en la plataforma existente. Desde la página de medidas el usuario seleccionará las medidas de cualquier tipo con las que desea trabajar, y en la página de gestión FRA tendrá los controles necesarios para la representación gráfica de las mismas.

Para poder distinguir las diferentes medidas, en la página de listado de medidas, se mostrará el tipo de la medida, manteniendo la información mostrada para las medidas tipo FRA. En los nuevos tipos de medida además, se mostrarán los atributos asociados a cada uno de ellos.

La página de “Gestión FRA” pasará a llamarse “Análisis”. En esta página se realizará la comparación gráfica de las diferentes medidas y se podrán comparar medidas de diferente tipo. Sin embargo, las medidas FRA al tener un tratamiento distinto, se compararán gráficamente en una página distinta a la de las medidas no FRA.

Para los nuevos tipos de medida el eje X siempre se corresponde con el “Atributo n” del tipo de medida (columna n-1 del fichero Excel). El título del gráfico es el valor del Atributo 1. El valor a representar se corresponde con la columna “Unidad” (columna n del fichero Excel). En el eje Y recoge los valores asociados a la columna “Unidad”. El número de gráficas pintadas será igual al número de combinaciones distintas posibles de los valores de los atributos 2 hasta n-1.



Identificación de los interesados en el sistema (stakeholders)

En este punto se lleva a cabo una identificación de todas aquellas personas o entidades interesadas de alguna forma en el proyecto:

- Cliente: Es la persona que realiza la solicitud de diseño del sistema de información. El cliente en este caso, será Israel González Carrasco, profesor de la Universidad Carlos III de Madrid.
- Usuario administrador: es aquella persona que hará uso de la aplicación con todos los permisos y por tanto funcionalidad ilimitada.
- Usuario operario: es aquella persona que hará uso de la aplicación simplemente con los permisos que el administrador le haya dado, por lo tanto tiene una funcionalidad limitada.
- Directores y coordinadores del proyecto: Israel González Carrasco.
- Autor del Proyecto: Ester García Bonilla, será la persona encargada de la realización del proyecto, además, será el máximo responsable del proyecto y de todos los productos generados durante su desarrollo.



3.3.3. EVS 2: Estudio de la situación actual

La situación actual es el estado en el que se encuentran los sistemas de información existentes en el momento en el que se inicia su estudio.

Teniendo en cuenta el objetivo del estudio de la situación actual, se realiza una valoración de la información existente acerca de los sistemas de información afectados. En función de dicha valoración, se especifica el nivel de detalle con que se debe llevar a cabo el estudio.

Valoración del estudio de la situación actual

Actualmente no existe en el mercado un software que satisfaga las especificaciones requeridas por el cliente.

Esto se debe a que este proyecto está basado en la ampliación de una herramienta específica. Es un producto a medida para solucionar los requerimientos de un cliente específico y no generalizado.

Las características del sistema que existe ahora mismo, en el que se tiene que basar este proyecto, son:

- ✓ El lenguaje de programación Web usado en el proyecto es ASP.NET y el sistema gestor de Base de Datos es SQL Server.
- ✓ El entorno de desarrollo usado para la implementación del proyecto es la herramienta de Microsoft, Visual Studio 2008.
- ✓ El componente gráfico en el proyecto es Syncfusion, Essential Chart.

Características de ASP.NET (Active Server Pages .NET)

ASP.NET fue creado por Microsoft para poder desarrollar aplicaciones empresariales, que sean rápidas de desarrollar, que permitan ser escalables (en general agregar más servidores fácilmente) y que puedan ejecutar procesos críticos o de alto impacto en la operación de la empresa. Fue desarrollado para resolver las limitantes que brindaba su antecesor ASP, con el que guarda grandes diferencias mejorando muchas de sus características. ASP clásico es un lenguaje interpretado igual que PHP, no es necesario compilar el código y es el servidor el encargado de ejecutarlo, devolviendo al usuario únicamente el resultado de dicha ejecución. Esta tecnología, obsoleta desde el año 2000 aproximadamente, intentó ser un modelo de programación rápida pero con muchas limitaciones.

Entre las mejoras que ofrece ASP.NET se pueden destacar el rendimiento, la rapidez de programación, la seguridad, y además se puede utilizar el lenguaje de programación C#, VB.NET o J#, para el desarrollo de la lógica de la página. También está preparado para repartir la carga de un sitio Web con un gran volumen de tráfico entre distintos



servidores. Otra de las características de ASP.NET es su fiabilidad, entre muchas otras, detecta aplicaciones Web que pierden memoria, provee protección ante caídas y bloqueos.

ASP.NET ofrece la posibilidad de tener el código precompilado en el servidor o dejar que este lo compile la primera vez que lo ejecute, consiguiendo una mayor velocidad de respuesta frente a las antiguas páginas ASP. Para la instalación de una página ASP.NET simplemente es necesario copiar los ficheros que la componen, no necesita registro de ningún componente, pudiendo recompilar la aplicación o enviar nuevos ficheros sin necesidad de reiniciar la aplicación ni el servidor Web.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">✓ Fácil de aprender.✓ Completamente orientado a objetos.✓ Incorpora una rica biblioteca de clases.✓ División entre la capa de aplicación o diseño y el código.✓ Facilita el mantenimiento de grandes aplicaciones.✓ Incremento de velocidad de respuesta del servidor.✓ Mayor velocidad.✓ Mayor seguridad.	<ul style="list-style-type: none">✓ Mayor consumo de recursos.✓ Windows como sistema operativo.✓ Necesidad de tener instalado el servidor Internet Information Services (IIS) con el Framework .Net.✓ IIS inferior a otros servidores como Apache.✓ Mayor coste de alojamiento Web.

Tabla 4. ASP.NET. Ventajas y desventajas.

Esta tecnología forma parte de toda una plataforma de desarrollo creada para Windows, la plataforma .NET de Microsoft. Esta plataforma podría considerarse como la respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma Java de Sun Microsystems y a los diversos framework de desarrollo Web basados en PHP. Con este proyecto pretende integrar todos sus productos, desde el sistema operativo hasta las herramientas de mercado. .NET proporciona una manera rápida, segura y robusta de desarrollar aplicaciones, permitiendo una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo.

Características SQL Server

SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes SGBD como Oracle, MySQL o Access. Esta tecnología está basada en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera



simultánea. Por medio de los llamados ADP (Access Data Project) se pueden realizar proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access.

Esta tecnología está diseñada para Internet, permite de forma automática generar contenido HTML, además incluye una versión para proyectos más pequeños y es gratuita, llamada SQL Express Edition. A continuación se realiza una comparativa de las ventajas e inconvenientes de SQL Server:

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">✓ Soporte de transacciones y procedimientos almacenados.✓ Estabilidad.✓ Escalabilidad.✓ Seguridad.✓ Potente entorno gráfico de administración.	<ul style="list-style-type: none">✓ Alto precio pero menor que Oracle, también cuenta con una versión gratuita, SQL Express Edition.✓ Solo trabaja bajo plataforma Windows.✓ El lenguaje Transact-SQL es menos potente que PL/SQL usado en Oracle

Tabla 5. SQL Server, Ventajas y desventajas.

Características de Visual Studio 2008

Visual Studio es la herramienta de desarrollo de Microsoft para la implementación de aplicaciones de escritorio, sitios y aplicaciones Web, en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET. A continuación se enumeran las versiones que implementan el framework .NET:

- Microsoft Visual Studio .NET 2002, es la primera versión que incorpora el framework .NET. Permite programar aplicaciones de escritorio y aplicaciones Web (ASP.NET) utilizando cualquiera de estos tres lenguajes de programación, C#, VB.NET y Visual J#.
- Microsoft Visual Studio .NET 2003, en esta evolución se introduce soporte para la implementación de aplicaciones para dispositivos móviles, añade la versión 1.1 del framework .NET.
- Microsoft Visual Studio 2005, versión que incorpora el framework .NET 2.0. y añade soporte de 64-bit.
- Microsoft Visual Studio 2008, permite trabajar contra 3 frameworks diferentes:.NET Framework 2.0, .NET Framework 3.0 y .NET Framework 3.5. Además, integra el framework ASP.NET AJAX para el desarrollo de Webs con tecnología AJAX.
- Microsoft Visual Studio 2010, permite trabajar contra 4 frameworks diferentes:.NET Framework 2.0, .NET Framework 3.0, .NET Framework 3.5 y .NET Framework 4.0. Como novedades se encuentran un nuevo editor que utiliza Windows Presentation Foundation, soporte para



trabajar con más de un monitor, desarrollo de aplicaciones para SharePoint y la Web, trabajar con múltiples versiones de .NET en un único entorno, eliminación de errores de "no-reproducción" con IntelliTrace, etc, herramientas para el desarrollo de aplicaciones dirigidas a las últimas versiones de Microsoft (Windows 7, Windows Server 2008 R2, Windows Phone 7 y Windows Azure) y soporte para características multitouch de Windows 7 y la interfaz Ribbon.

Otra de las características que ofrece el Visual Studio es su compilación incremental, a la vez que el programador escribe el código, en un segundo plano la herramienta realiza la compilación del programa proporcionando información de los errores de sintaxis y sugerencias de posibles fallos.

Como cualquier otro Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), la herramienta Visual Studio incluye un editor de código que muestra sugerencias mediante IntelliSense, aplicación de Microsoft que ayuda al programador completando los nombres de las variables, métodos, funciones... aparte de muchas otras funcionalidades. IntelliSense es compatible con los lenguajes incluidos en el entorno, C#, VB.NET y Visual J#, además soporta XML, CSS y JavaScript. Este editor permite ocultar bloques de código y crear marcas en el programa para conseguir una rápida navegación sobre el código.

Visual Studio incluye un depurador que permite establecer puntos de interrupción y relojes, que sirven para detener la ejecución temporalmente y controlar el valor de las variables. Además, en el momento de la depuración, el programador puede pasar con el ratón por encima de las variables para saber su valor actual y modificarlo si lo desea. También soporta la modificación del código sin necesidad de detener el depurador.

También incluye una serie de diseñadores visuales para ayudar en el desarrollo de las aplicaciones:

- Diseñador de Windows Forms. El diseñador de formularios Windows Forms se utiliza para construir aplicaciones de escritorio, incluye una variada gama de controles, botones, cuadro de texto, barras de progreso, etiquetas y muchos otros, que se pueden arrastrar y colocar sobre el diseño de forma fácil y sencilla.

Además los controles que permiten la visualización de datos, pueden ser enlazados a bases de datos, ficheros XML... sin escribir una sola línea de código. El diseñador genera código C# o VB.NET para la aplicación.

- Diseñador Web. Visual Studio también incluye un editor y diseñador de páginas Web que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones ASP.NET y soporta HTML, CSS y JavaScript. Las características son prácticamente las mismas que el diseñador de Windows Forms.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



- Diseñador de datos. El diseñador de datos se utiliza para editar de forma gráfica los esquemas de las bases de datos utilizadas en el proyecto que se esté desarrollando. Permite crear consultas que después pueden ser usadas directamente desde el diseñador Windows Forms o Web.



Características de Syncfusion Essential Chart

Y por último se analiza el producto de la empresa Syncfusion, denominado Essential Chart. Componente que ofrece un innovador modelo que facilita la conexión de los gráficos con los orígenes de los datos y está soportado por la mayoría de los navegadores Web, Internet Explorer 7+, Mozilla 2.0+, Safari 3.0+, Opera 9+ y Chrome 1+. Toda la información referente a Syncfusion Essential Chart se puede encontrar en la siguiente dirección Web:

<http://www.syncfusion.com/products/user-interface-edition/aspnet/chart>

Essential Chart es una poderosa herramienta de visualización de datos que ayuda a la creación de gráficos profesionales, permitiendo personalizar la apariencia de cada uno de los elementos que forman el gráfico. Algunas de las características que ofrece este producto son:

- Más de 35 tipos diferentes de gráficos. Entre los que se puede encontrar el tipo “Line Chart” que se corresponde a un gráfico lineal, el que se necesita para la representación de las medidas y modelados.
- Múltiples tipos de ejes. Entre todos los tipos hay que destacar que soporta ejes logarítmicos.
- Zoom y panning. Permite realizar zoom de diferentes formas, por medio de la elección de la potencia de zoom o seleccionando la zona que se desea agrandar directamente sobre la gráfica. En cuanto al panning, soporta desplazarse por la gráfica por medio de unas barras de scroll o haciendo clic en la gráfica y manteniendo pulsado, moviendo a continuación el ratón en sentido contrario al desplazamiento que se desea realizar.
- Cursor. Incorpora un cursor interactivo con el cual el usuario puede desplazarse sobre los datos de la gráfica pero sin saber el valor exacto del punto donde se encuentra hasta que no se realiza una petición al servidor.
- Importación y exportación de datos. Permite representar gráficos desde diversos orígenes, ficheros Excel, base de datos, ficheros XML y volcar los gráficos en un fichero Word, Excel, PDF, SVG, GIF...
- Ayuda on-line. La empresa ofrece soporte técnico en menos de 24 horas y documentación actualizada on-line. También desde su propia Web permite el acceso a un foro de la comunidad donde se resuelven problemas por parte de los ingenieros y personal de apoyo de syncfusion.



- Otras características. Cuenta con herramientas de análisis de datos, permite posicionar la leyenda en cualquier parte del gráfico, permite incorporar múltiples leyendas y títulos...

El producto Syncfusion Essential Chart tiene un precio de 495\$ y con el código fuente de 895\$, viene acompañado de una licencia para un único desarrollador pero permite usar más de una máquina para la implementación de la herramienta.

Realización del diagnóstico actual

Se puede concluir que no existe ningún sistema capaz de resolver el problema planteado por el cliente.

Al tener que añadir una nueva funcionalidad a un sistema en producción y viendo que la tecnología que usa se adapta perfectamente a los requisitos del cliente, nos basaremos en estas para el desarrollo de este proyecto. De este modo conseguimos una total integración y minimizamos el riesgo de incompatibilidades.



3.3.4. EVS 3: Definición de los requisitos del sistema

En este punto se pretende determinar los requisitos generales, mediante una serie de sesiones de trabajo con los usuarios participantes, que hay que planificar y realizar. Una vez finalizadas, se analiza la información obtenida definiendo los requisitos y sus prioridades, que se añaden al catálogo de requisitos que servirá para el estudio y valoración de las distintas alternativas de solución que se propongan.

Esta extracción de requisitos se realiza también con el objetivo de orientar al cliente, permitiendo al equipo de desarrollo obtener una lista de requisitos detallada, completa y sin ambigüedades. Estos requisitos proporcionan una visión general de la aplicación, sin ahondar en aspectos técnicos, estableciendo las principales funcionalidades y restricciones, sirviendo de base a posteriores procesos del ciclo de vida.

Identificación de las Directrices Técnicas y de Gestión

Será necesario seguir los estándares marcados por el servidor de aplicaciones web de Frav4. Este servidor soporta ASP y sirve Bases de Datos del tipo SQL server por lo que debemos ceñirnos a crear información de este tipo.

Puesto que queremos que el software sea lo más portable posible hemos decidido desarrollarlo en Visual Basic, lenguaje que hace el software independiente de la máquina en cuestión en la que corre. Decidimos a utilizar este lenguaje nos va a limitar a utilizar las funcionalidades que el mismo nos facilita.

Identificación de Requisitos - Catalogación de Requisitos

Mediante sesiones de trabajo hemos obtenido los requisitos del sistema. Estos requisitos difieren muy poco de los definidos previamente en el PSI por lo que este apartado no va a aportar ninguna información nueva.

3.3.5. EVS 4: Estudio de alternativas de solución

Llegados a este punto tenemos que estudiar las distintas alternativas que podemos barajar para el desarrollo del sistema de información.

En nuestro caso, en el mercado no existen herramientas que realicen lo que a nosotros nos atañe en este proyecto. Esto se debe a lo específico y especializado que es, tenemos que ampliar una plataforma con más funcionalidad.



3.3.6. EVS 5: Selección de la solución

Como ya se ha ido diciendo, no tenemos alternativa por lo que en este apartado no podemos aportar más de lo ya dicho hasta ahora.



3.4. Análisis del Sistema de Información (ASI)

3.4.1. Introducción

El propósito de este proceso es conseguir la especificación detallada del SI, a través de un catálogo de requisitos y una serie de modelos que cubran las necesidades de información de los usuarios para los que se desarrollará el SI y que serán la entrada para el proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI).

Se generará un catálogo de requisitos generales y se describirá el sistema mediante unos modelos iniciales de alto nivel. Además se recogerán de forma detallada los requisitos funcionales que el SI debe cubrir, catalogándolos, lo que permite hacer una traza a lo largo de los procesos de desarrollo.

Por último, se identificarán los requisitos no funcionales del sistema, es decir, las facilidades que ha de proporcionar el sistema y las restricciones a que estará sometido en cuanto a rendimiento, frecuencia de tratamiento, seguridad, etc.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

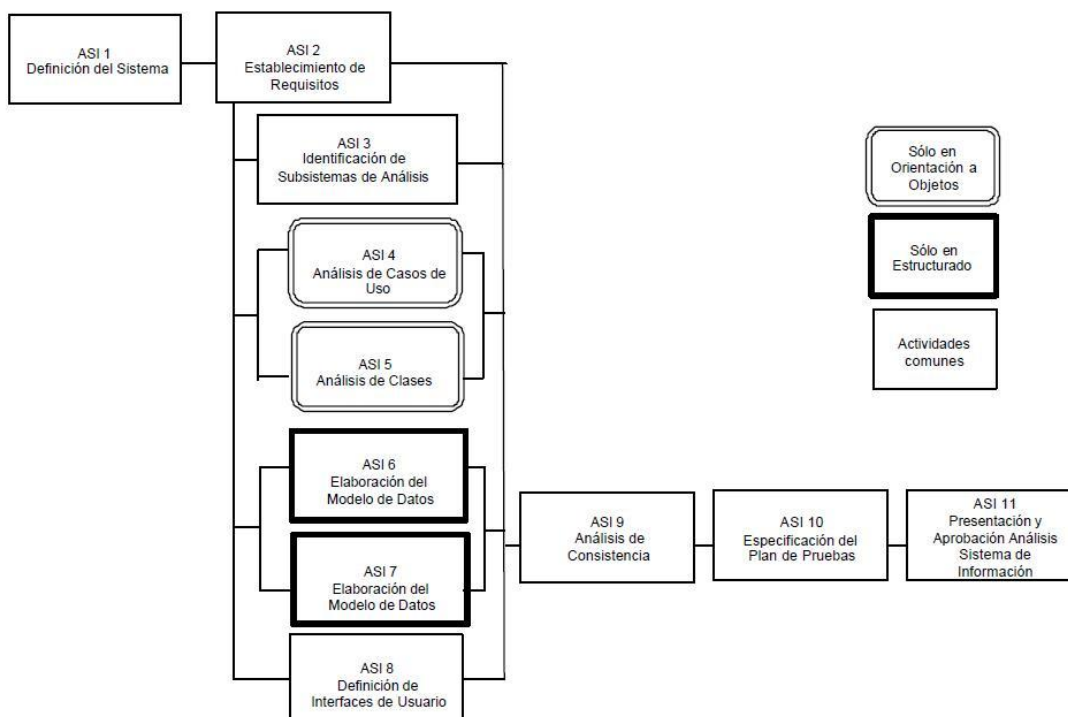


Figura 4. Actividades ASI



3.4.2. ASI 1: Definición del sistema

En los siguientes apartados se definirán los aspectos fundamentales del sistema, se dará una breve descripción de la situación actual y se determinará exactamente el alcance del sistema de información. A continuación, se mostrará una primera aproximación del entorno tecnológico en el que se ejecutará el sistema, las normas y estándares que cumple y una relación de los usuarios participantes y finales que intervienen en el proyecto.

En este punto no vamos a añadir nada que no se haya expuesto ya:

- Cliente: Es la persona que realiza la solicitud de diseño del sistema de información. El cliente en este caso, será Israel González Carrasco, profesor de la Universidad Carlos III de Madrid.
- Usuario administrador: es aquella persona que hará uso de la aplicación con todos los permisos y por tanto funcionalidad ilimitada.
- Usuario operario: es aquella persona que hará uso de la aplicación simplemente con los permisos que el administrador le haya dado, por lo tanto tiene una funcionalidad limitada.
- Directores y coordinadores del proyecto: Israel González Carrasco.
- Autor del Proyecto: Ester García Bonilla, será la persona encargada de la realización del proyecto, además, será el máximo responsable del proyecto y de todos los productos generados durante su desarrollo.

3.4.3. ASI 2: Establecimiento de requisitos

Obtención de Requisitos

Los requisitos del proyecto pueden ser funcionales, que especifican las características funcionales que debe implementar la aplicación, de seguridad, aquellos requisitos que debe cumplir el sistema en cuanto a protección de la información, de implantación, características para la instalación del producto y de disponibilidad del sistema, que requisitos se deben cumplir una vez que la aplicación esté en explotación.

Cada uno de los requisitos tiene las siguientes características:

- Identificador: identificador del requisito.



- Descripción: Descripción del requisito.
- Prioridad: Indica la prioridad del requisito y sus valores pueden ser Alta, Media, Baja.

✓ Requisitos Funcionales:

Requisito	Descripción	Prioridad
RF01	Login en la aplicación	MEDIA
RF02	Creación de tipo de media	ALTA
RF03	Eliminar tipo de media	MEDIA
RF04	Visualizar tipos de medida	MEDIA
RF05	Guardar cambios en un tipo de medida	ALTA
RF06	Asignar tipos de medida	MEDIA
RF07	Desasignar tipos de medida	MEDIA
RF08	Creación de atributos	ALTA
RF09	Eliminar atributos	MEDIA
RF10	Exportar plantilla	ALTA
RF11	Importar un ensayo	ALTA
RF12	Visualización de una medida	MEDIA
RF13	Guardar cambios de una medida	MEDIA
RF14	Exportar ensayos de un transformador	ALTA
RF15	Importar ensayos de un transformador	ALTA
RF16	Búsqueda de las medidas	ALTA
RF17	Visualización gráfica de las medidas	MEDIA
RF18	Exportar la visualización gráfica de las medidas	MEDIA
RF19	Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas	MEDIA

Tabla 6. Requisitos Funcionales.



✓ Requisitos de Seguridad

Requisito	Descripción	Prioridad
RS19	El acceso a la plataforma deberá estar restringido a aquellos empleados que la dirección considere oportuno.	ALTA
RS20	No todos los empleados con acceso a la plataforma tendrán los mismos permisos: cada usuario tendrá acceso a las pantallas y/o procesos que correspondan en función de su rol en la empresa. El administrador tendrá acceso a todo.	ALTA

Tabla 7. Requisitos de Seguridad.

✓ Requisitos de rendimiento

Requisito	Descripción	Prioridad
RR21	La plataforma debe ser capaz de realizar todos los procesos on-line.	ALTA

Tabla 8. Requisitos de Rendimiento.

A continuación se presentan los casos de uso del sistema a desarrollar:

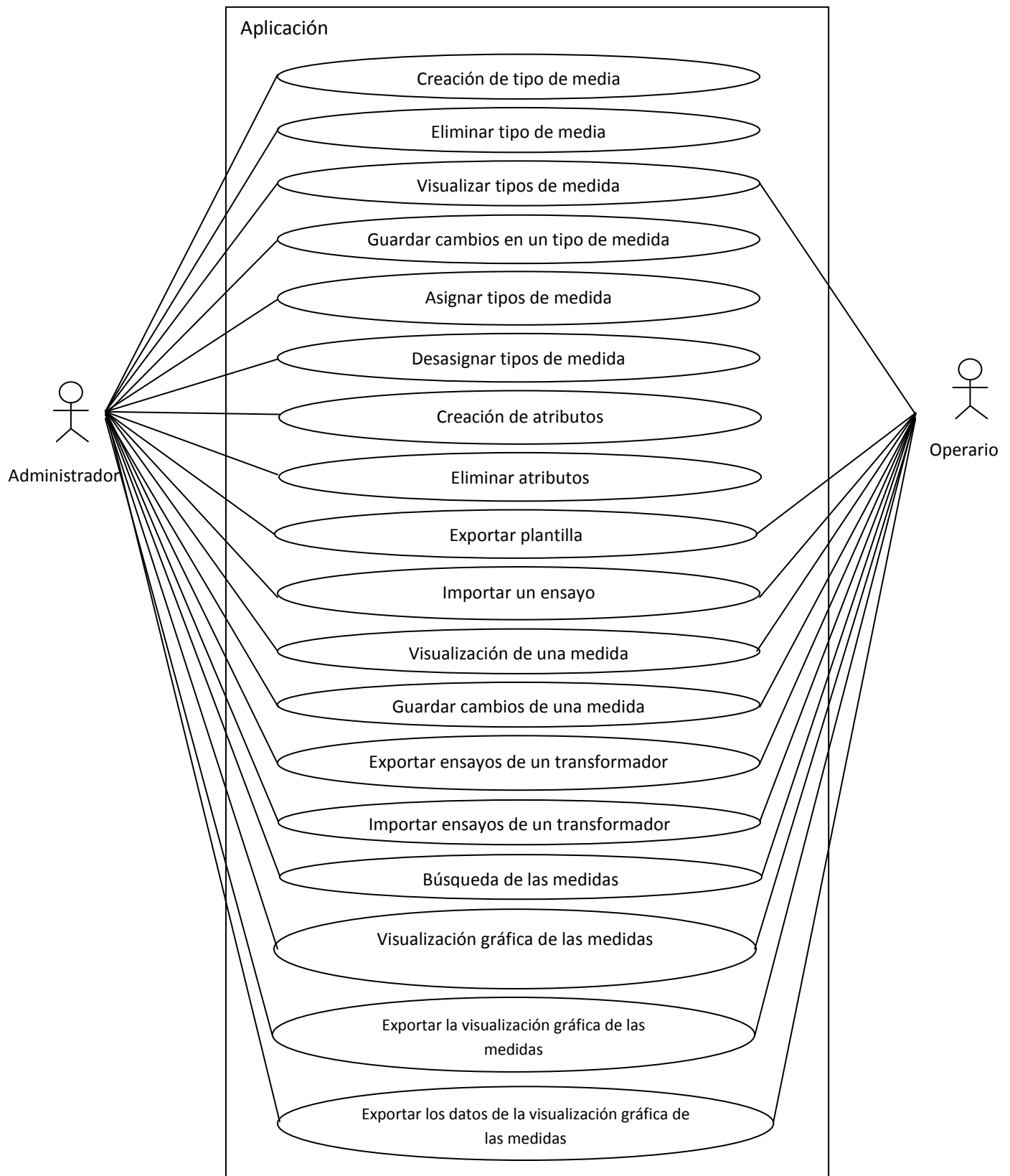


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso



Especificación de Casos de Uso

Una vez obtenido el catálogo de casos de uso, necesitamos profundizar en cada uno de ellos.

A continuación se presenta la información que completará cada caso de uso:

Nombre: especificación textual del caso de uso.

Identificador: estará formado por el literal “CU-XXX”, siendo XXX un identificador numérico único para cada caso de uso.

Actores: tipo de usuario de la aplicación.

Objetivo: finalidad del caso de uso.

Precondiciones: estado que se debe cumplir para poder realizar una operación.

Postcondiciones: estado en el que queda el sistema tras realizar una operación.

Escenario básico: especifica cómo interactúa un actor con el sistema y cuál es la respuesta que el sistema le ofrece.

Escenarios alternativos: condiciones excepcionales que afectan al escenario y respuestas del sistema ante esas situaciones.

Nombre: Creación de tipo de media		Identificador: CU01
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Dar de alta un nuevo tipo de medida.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener atributos registrados (CU07).	
Postcondiciones:	1. Tipo de medida creado.	
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. El usuario selecciona “nuevo tipo de medida”. 3. El usuario da la unidad y un comentario y pulsa continuar. 4. El sistema comprueba que haya introducido una unidad. 5. El usuario añade los atributos que definen el tipo de medida.	
Escenarios alternativos:	3.1. El usuario no ha dado una unidad, se le informa. Volver a paso 3.	

Tabla 9. CU01, Creación de tipo de media.



Nombre: Eliminar tipos de media		Identificador: CU02
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Dar de baja nuevo tipo de medida.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener tipos de medidas creados (CU01).	
Postcondiciones:	1. Tipo de medida eliminado.	
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. La plataforma muestra la posibilidad de eliminar solo en los tipos de medida que no hayan sido usados. 3. Pulsa “Eliminar” en el tipo de medida que quiera eliminar. 4. La plataforma pide confirmación. 5. El usuario pulsa “Aceptar”.	
Escenarios alternativos:	5.1. El usuario pulsa “Cancelar”. Volvemos a paso 1.	

Tabla 10. CU02, Eliminar tipos de media.

Nombre: Visualizar tipos de medida		Identificador: CU03
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Mostrar los valores que definen un tipo de medida.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener tipos de medida (CU01).	
Postcondiciones:	Datos del tipo de medida en pantalla.	
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. Pulsa “Ver/Editar” en el tipo de medida que quiera. 3. La plataforma muestra los datos que definen el tipo de medida.	
Escenarios alternativos:	1. El usuario selecciona “Configuración” y le vale con la información básica que se muestra en el listado de tipos de medidas.	

Tabla 11. CU03, Visualizar tipos de medida.



Nombre: Guardar cambios en un tipo de medida		Identificador: CU04
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Guardar los cambios en un tipo de medida.	
Precondiciones:	Tener visualizada un tipo de medida (CU03).	
Postcondiciones:	Tipo de medida modificada.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. La plataforma muestra la opción de eliminar los atributos si es que no tiene medidas ya creadas. 2. El usuario modifica el valor de la unidad y comentarios y pulsa "Continuar". La plataforma comprueba que no tenga medidas creadas. 3. El usuario añade los atributos que definen el tipo de medida. 	
Escenarios alternativos:	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario no ha dado una unidad, se le informa. Volver a paso 2. 3.1. El usuario pulsa en "Eliminar" en el atributo que desea que deje de definir el tipo de medida. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. La plataforma pide confirmación. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1.1. El usuario pulsa "Aceptar". 3.1.1.2. El usuario pulsa "Cancelar". 	

Tabla 12. CU04, Guardar cambios en un tipo de medida.

Nombre: Asignar tipos de medida		Identificador: CU05
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Dar permiso a una empresa para usar un tipo de medida.	
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma. 2. Tener empresas. 	
Postcondiciones:	Las empresas seleccionadas pueden usar el tipo de medida.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona "Configuración". 2. El usuario realiza el proceso de creación de tipo de medida (CU01). 3. El usuario marca las empresas que quiere asociar al tipo de medida. 4. El usuario pulsa en "Guardar cambios". 	
Escenarios alternativos:	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Pulsa "Ver/Editar" en el tipo de medida que quiera. Volvemos al punto 3. 4.1. El usuario pulsa "Cancelar cambios". Volvemos al punto 3. 	

Tabla 13. CU05, Asignar tipos de medida.



Nombre: Desasignar tipos de medida	Identificador: CU06
Actores:	Administrador
Objetivo:	Denegar el permiso a una empresa para usar un tipo de medida.
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener empresas asociadas a tipos de medidas(CU07)
Postcondiciones:	Las empresas seleccionadas dejarán de poder usar el tipo de medida.
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. Pulsa “Ver/Editar” en el tipo de medida que quiera. 3. El usuario marca las empresas que quiere desasociar al tipo de medida. 4. El usuario pulsa en “Guardar cambios”.
Escenarios alternativos:	4.1. El usuario pulsa “Cancelar cambios”. Volvemos al punto 3.

Tabla 14. CU06, Desasignar tipos de medida.

Nombre: Creación de atributos	Identificador: CU07
Actores:	Administrador
Objetivo:	Crear atributos para poder asociarlos a tipos de medidas.
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma.
Postcondiciones:	Crear un atributo para poder asócialo a los tipos de medidas.
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. El usuario selecciona “nuevo tipo de medida”. 3. El usuario da el nombre del atributo y pulsa “Crear atributo”.
Escenarios alternativos:	2.1. El usuario pulsa “Ver/Editar” en un tipo de medida. Vuelta al punto 3.

Tabla 15. CU07, Creación de atributos.



Nombre: Eliminar atributos		Identificador: CU08
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Eliminar un atributo.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener atributos (CU07).	
Postcondiciones:	Atributo eliminado.	
Escenario básico:	1. El usuario selecciona “Configuración”. 2. El usuario selecciona “nuevo tipo de medida”. 3. La plataforma muestra la opción de eliminar en los atributos que no han sido usados. 4. El usuario pulsa “Eliminar” en el atributo deseado. 5. La plataforma pide confirmación. 6. El usuario pulsa “Aceptar”.	
Escenarios alternativos:	2.1. El usuario pulsa “Ver/Editar” en un tipo de medida. Vuelta al punto 3. 6.1. El usuario pulsa “Cancelar”. Volvemos a paso 3.	

Tabla 16. CU08, Eliminar atributos.

Nombre: Exportar plantilla		Identificador: CU09
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Obtener una plantilla con los tipos de medidas que se rellenará y así podremos dar de alta un ensayo.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma.	
Postcondiciones:	La plataforma dará la plantilla con los tipos de medidas para la empresa de ese usuario.	
Escenario básico:	1. El usuario pulsa en “Ensayos”. 2. El usuario pulsa en “Subir ensayo”. 3. El usuario pulsa en “Descargar plantilla”.	
Escenarios alternativos:	1.1. El usuario pulsa en “Inicio”. Vamos a punto 2.	

Tabla 17. CU09, Exportar plantilla.



Nombre: Importar un ensayo		Identificador: CU10
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Dar de alta un ensayo.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una plantilla (CU09).	
Postcondiciones:	Ensayo creado.	
Escenario básico:	1. El usuario selecciona la plantilla. 2. El usuario pulsa en "Cargar". 3. La plataforma comprueba que haya fichero y sea del formato correcto. 4. El usuario accede al "Paso 2". 5. El usuario selecciona el transformador. 6. El usuario accede al "Paso 3". 7. El usuario pone los datos del ensayo. 8. El usuario pulsa "Verificar" para confirmar los datos del ensayo. 9. La aplicación comprueba que los datos son correctos e informa de ello. 10. El usuario accede al "Paso 4". 11. El usuario pulsa "Verificar" para confirmar los datos de las medidas que contenía la plantilla. 12. El usuario accede al "Paso 5". 13. La aplicación confirma y muestra que los pasos 1, 2, 3 y 4 han sido realizados correctamente. 14. El usuario pulsa "Aceptar" y la aplicación crea, e informa de ello, el ensayo.	
Escenarios alternativos:	3.1. El fichero no es correcto, se informa. Volvemos al punto 1. 4.1. El usuario pulsa "Limpiar". Se descarta la plantilla. Volvemos a punto 1. 5.1. El usuario no selecciona el transformador. No podrá terminar el proceso de creación del ensayo hasta que seleccione uno. 9.1. Los datos no son correctos. La aplicación informa. Volvemos al paso 7. 11.1. El usuario cambia el tipo de medida a las medidas que desee. Volvemos a punto 10. 13.1. Se muestra que el "Paso 1" no se ha creado correctamente. Volvemos a punto 1. 13.2. Se muestra que el "Paso 2" no se ha creado correctamente. Volvemos a punto 4. 13.3. Se muestra que el "Paso 3" no se ha creado correctamente. Volvemos a punto 6. 13.4. Se muestra que el "Paso 4" no se ha creado correctamente. Volvemos a punto 10.	

Tabla 18. CU10, Importar un ensayo.



Nombre: Visualización de una medida		Identificador: CU11
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Mostrar los datos de una medida.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10).	
Postcondiciones:		
Escenario básico:	1. El usuario pulsa en “Medidas”. 2. El usuario pulsa en “Editar” en la medida deseada.	
Escenarios alternativos:		

Tabla 19. CU11, Visualización de una medida.

Nombre: Guardar cambios de una medida		Identificador: CU12
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Guardar cambios en los datos de una medida.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 3. Visualizar una medida (CU11).	
Postcondiciones:	Modificaciones guardadas.	
Escenario básico:	1. El usuario modifica los datos de la medida que desee. 2. El usuario pulsa “Guardar cambios”.	
Escenarios alternativos:	2.1. El usuario pulsa “Cancelar”. Los cambios no se almacenan.	

Tabla 20. CU12, Guardar cambios de una medida.



Nombre: Exportar ensayos de un transformador		Identificador: CU13
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Exportar todos los ensayos de un transformador.	
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 	
Postcondiciones:	Obtenemos un fichero .zip identificado por el nombre del transformador y que contiene un fichero .xls con los valores de las medidas tomadas en ese transformador y una carpeta con los ficheros que se generaban hasta ahora.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa en “Medidas”. 2. El usuario pulsa en “Exportar” en el transformador deseado. 	
Escenarios alternativos:		

Tabla 21. CU13, Exportar ensayos de un transformador.

Nombre: Importar ensayos de un transformador		Identificador: CU14
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Importar todos los ensayos de un transformador.	
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma. 2. Tener un fichero .zip con todos los datos deseados. 	
Postcondiciones:	Obtenemos desde un fichero .zip (que carga el usuario) los datos del transformador, los valores de las medidas tomadas en ese transformador y una carpeta con los ficheros de las medidas que se generaban hasta ahora.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa en “Importar datos”. 2. El usuario pulsa en “Examinar” y selecciona el fichero deseado. 3. el usuario pulsa en Importar. 	
Escenarios alternativos:		

Tabla 22. CU14, Importar ensayos de un transformador.



Nombre: Búsqueda de las medidas		Identificador: CU15
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Visualizar las medidas que cumplan con los filtros.	
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 	
Postcondiciones:	Lista de medidas con sus transformadores y ensayos.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa en “Medidas”. 2. El usuario selecciona los datos por los que quiere filtrar. 3. El usuario pulsa “Buscar”. 	
Escenarios alternativos:	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario pulsa en “Búsqueda avanzada”. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. El usuario selecciona los datos por los que quiere filtrar. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1.1. El usuario pulsa “Buscar”. 3.1. El usuario pulsa “Limpiar”. Se eliminan los filtros. Volvemos al punto 2. 	

Tabla 23. CU15, Búsqueda de las medidas.

Nombre: Visualización gráfica de las medidas		Identificador: CU16
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Mostrar una comparativa gráfica de una selección de medidas.	
Precondiciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 	
Postcondiciones:	Gráfica de la comparación de medidas.	
Escenario básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa en “Medidas”. 2. El usuario selecciona las medidas que desea comparar. 3. El usuario pulsa “Análisis”. 	
Escenarios alternativos:	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Hay varios tipos de medidas dentro de las medidas seleccionadas y el usuario desea comparar las medidas de otro tipo de medida al que se ha cargado por defecto. El usuario selecciona el tipo de medida de las medidas seleccionadas que quiera mostrar la gráfica. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. El usuario pulsa “Mostrar gráfica”. 	

Tabla 24. CU16, Visualización gráfica de las medidas.




Nombre: Exportar la visualización gráfica de las medidas		Identificador: CU17
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Obtener en un documento la gráfica de las medidas comparadas.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 3. Tener una visualización gráfica de las medidas deseadas (CU15).	
Postcondiciones:	Tenemos un fichero .doc con la gráfica.	
Escenario básico:	1. El usuario pulsa en la imagen de fichero del tipo .doc 	
Escenarios alternativos:		

Tabla 25. CU17, Exportar la visualización gráfica de las medidas.


Nombre: Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas		Identificador: CU18
Actores:	Administrador y Operario	
Objetivo:	Obtener en un documento los datos de las medidas de la gráfica.	
Precondiciones:	1. Acceder a la plataforma. 2. Tener una medida (CU10). 3. Tener una visualización gráfica de las medidas deseadas (CU15).	
Postcondiciones:	Tenemos un fichero .xls con los datos de las medidas de la gráfica.	
Escenario básico:	1. El usuario pulsa en la imagen de fichero del tipo .xls 	
Escenarios alternativos:	Administrador y Operario	

Tabla 26. CU18, Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas.



Análisis de Requisitos

Observando los requisitos, no encontramos ni ambigüedades, inconsistencias, duplicidad o escasez de información, ya que nuestros requisitos son simples y poco o nada dependientes unos de otros.

Validación de Requisitos

Tras un último análisis, el equipo da por finalizado el modelo de casos de uso. Consideramos la corrección de cada uno de los casos de uso.

3.4.4. ASI 3: Identificación de subsistemas de análisis

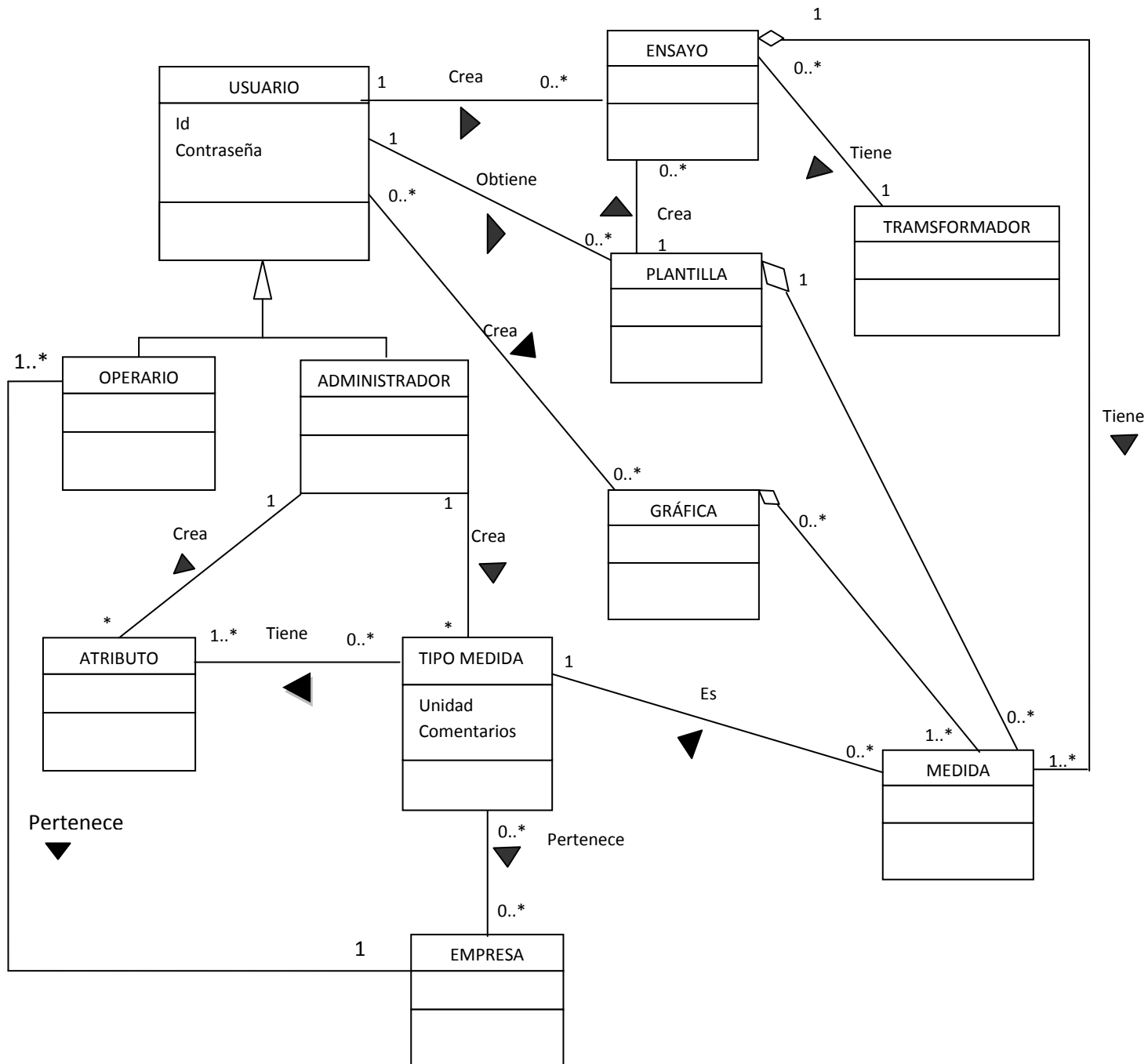
Tras analizar los casos de uso hemos visto que la incorporación de un nuevo tipo de ensayo es en sí un subsistema de lo que ya había funcionado hasta ahora.

En este punto consideramos que toda la gestión del nuevo ensayo es indivisible en subsistemas.

3.4.5. ASI 4: Análisis de los Casos de uso

Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso

Consideramos este apartado fundamental, ya que sentará las bases para empezar a identificar las diferentes unidades funcionales que formarán el sistema completo.





Descripción de la Interacción de Objetos

A continuación se representa la interacción descrita en el apartado anterior entre los casos de uso y las clases.

Se han utilizado diagramas de secuencia de manera que se pueda observar con una mayor claridad cómo es la interacción entre las diferentes clases que formarán el sistema.

✓ Alta tipo de media

Camino estándar

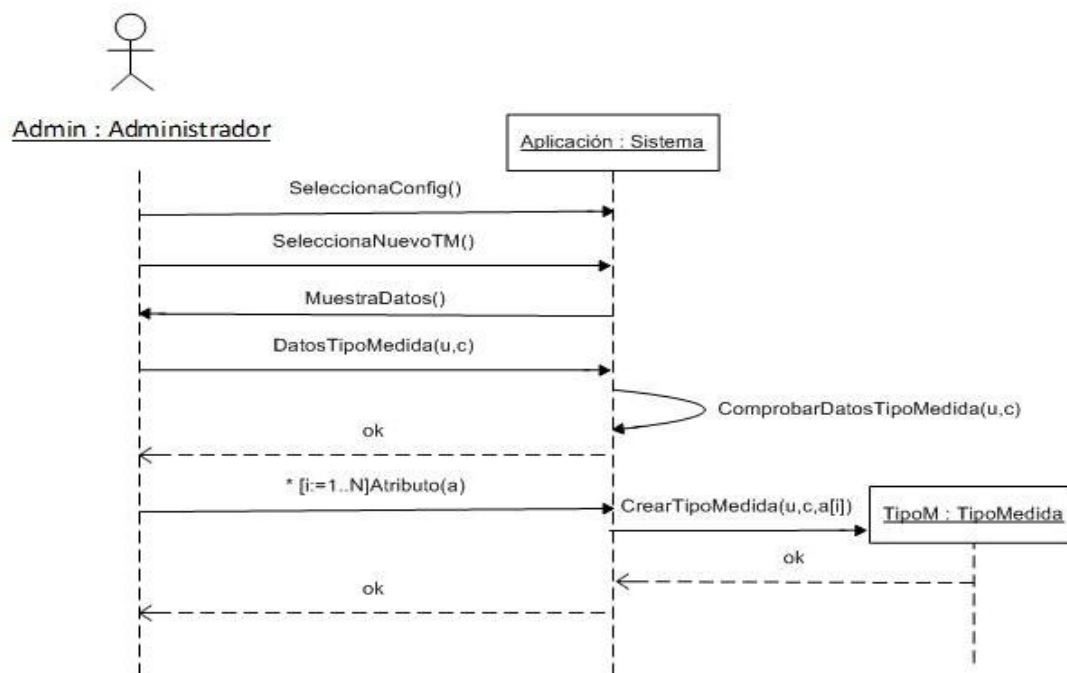


Figura 7. Alta tipo de medida camino estándar.



Camino alternativo

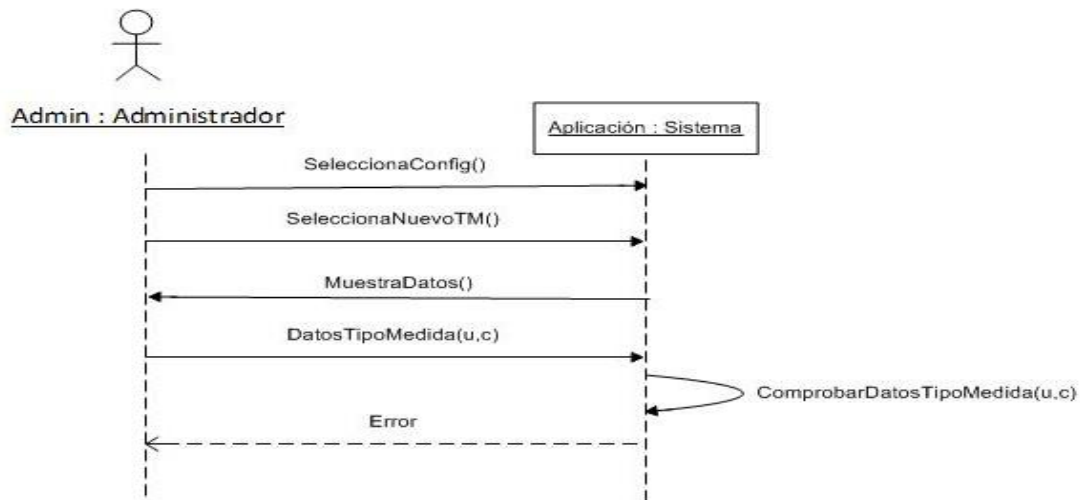


Figura 8. Alta tipo de medida camino alternativo.

- ✓ Eliminar tipo de media

Camino estándar

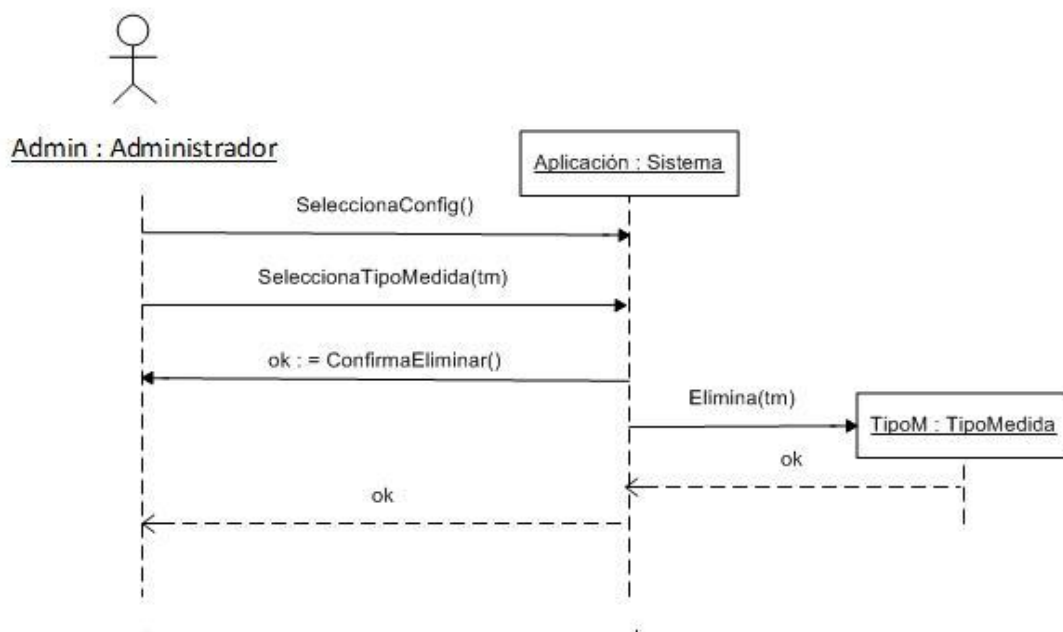


Figura 9. Eliminar tipo de medida camino estándar.

Camino alternativo

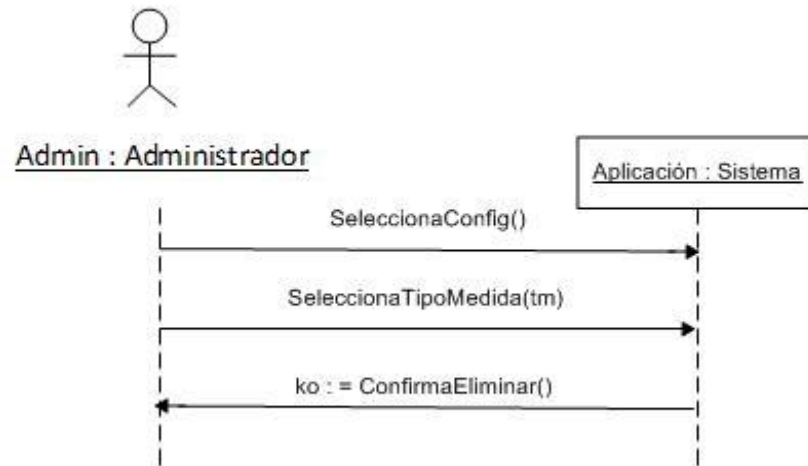


Figura 10. Eliminar tipo de medida camino alternativo.

✓ Visualizar tipos de medida

Camino estándar

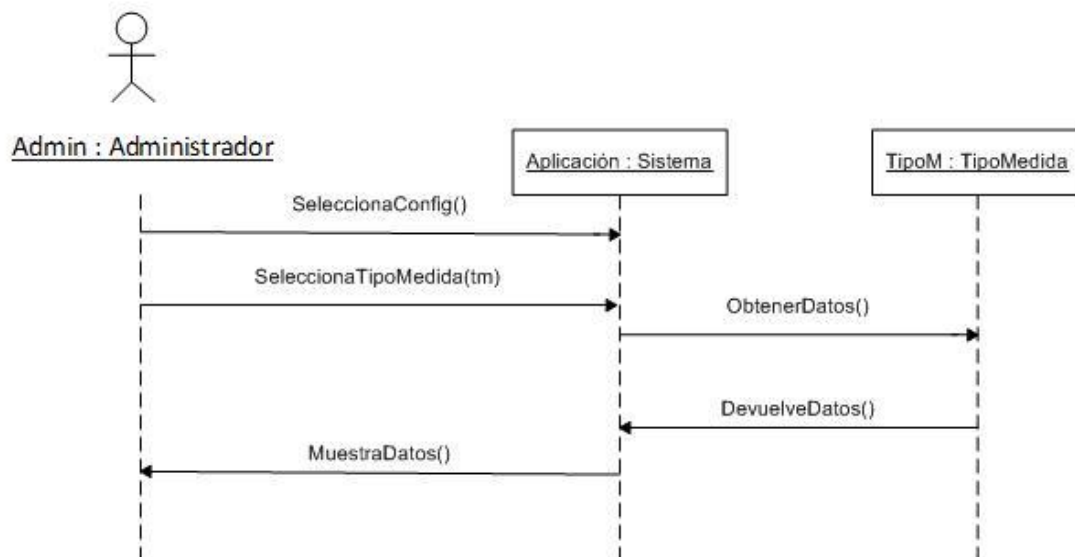


Figura 11. Visualizar tipo de medida camino estándar.

Camino alternativo

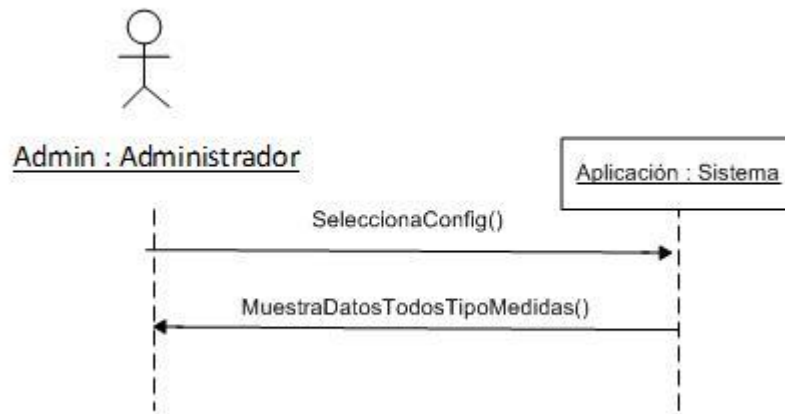


Figura 12. Visualizar tipo de medida camino alternativo.

- ✓ Guardar cambios en un tipo de medida

Camino estándar

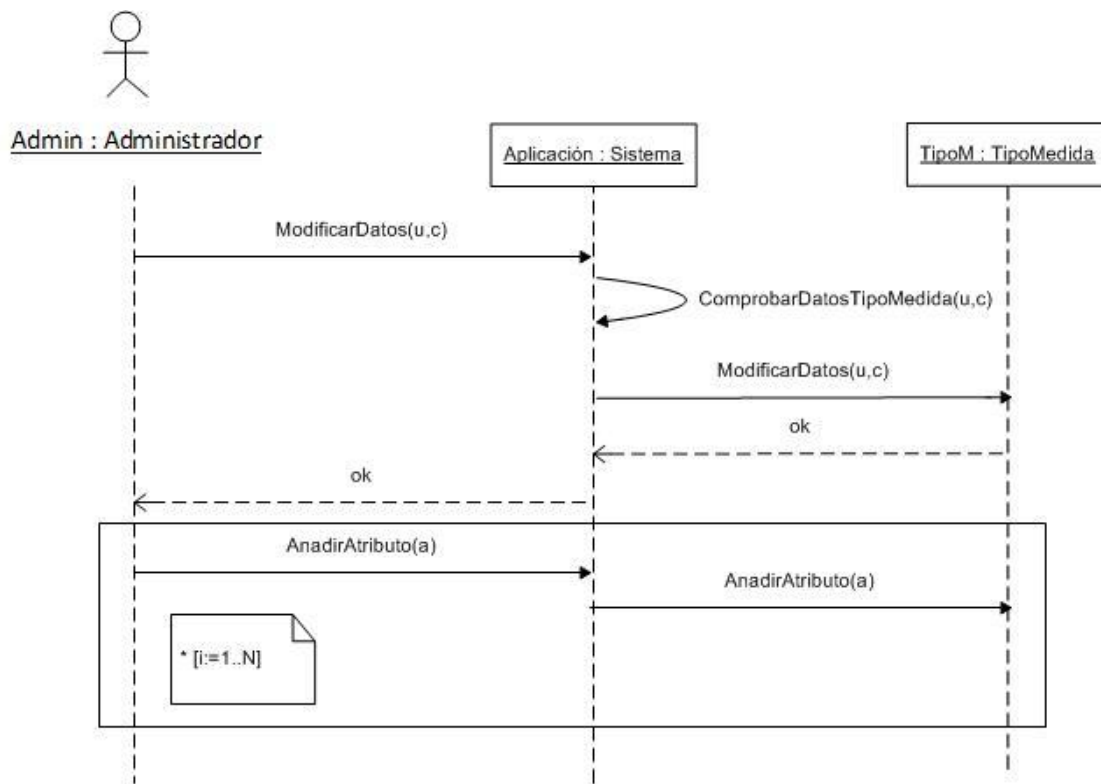


Figura 13. Modificar tipo de medida camino estándar.

Camino alternativo1

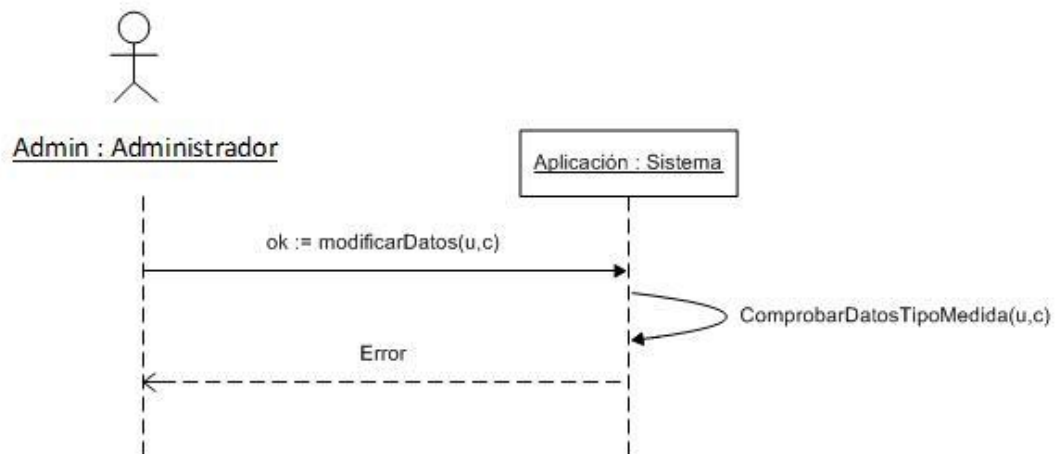


Figura 14. Modificar tipo de medida camino alternativo1.

Camino alternativo 2

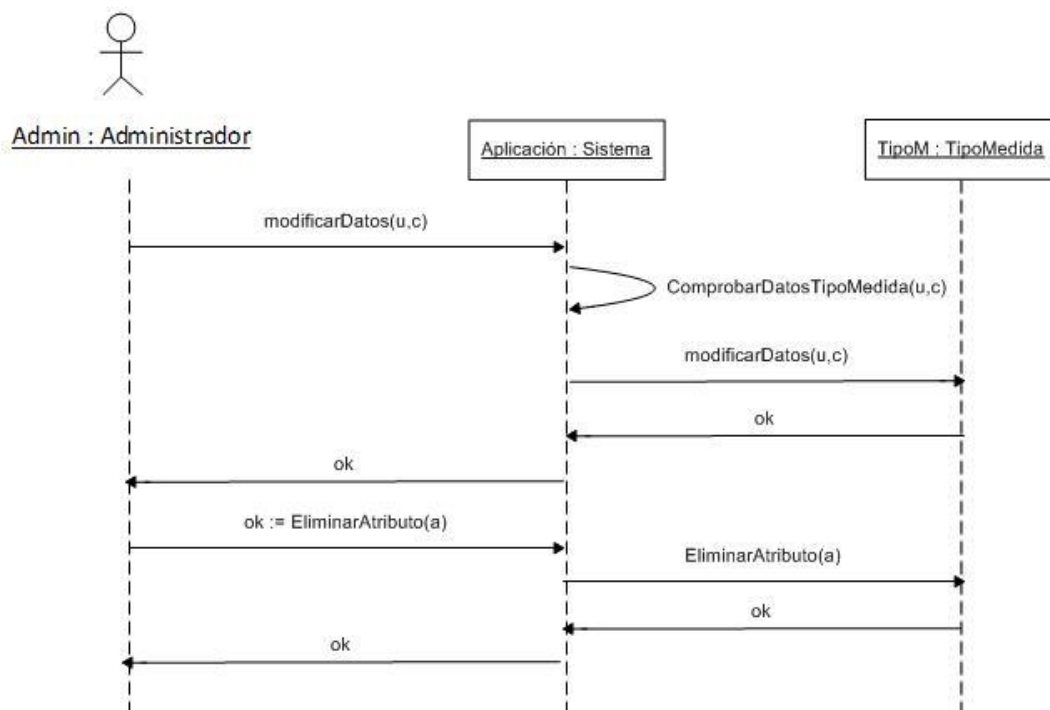


Figura 15. Modificar tipo de medida camino alternativo2.



Camino alternativo 3

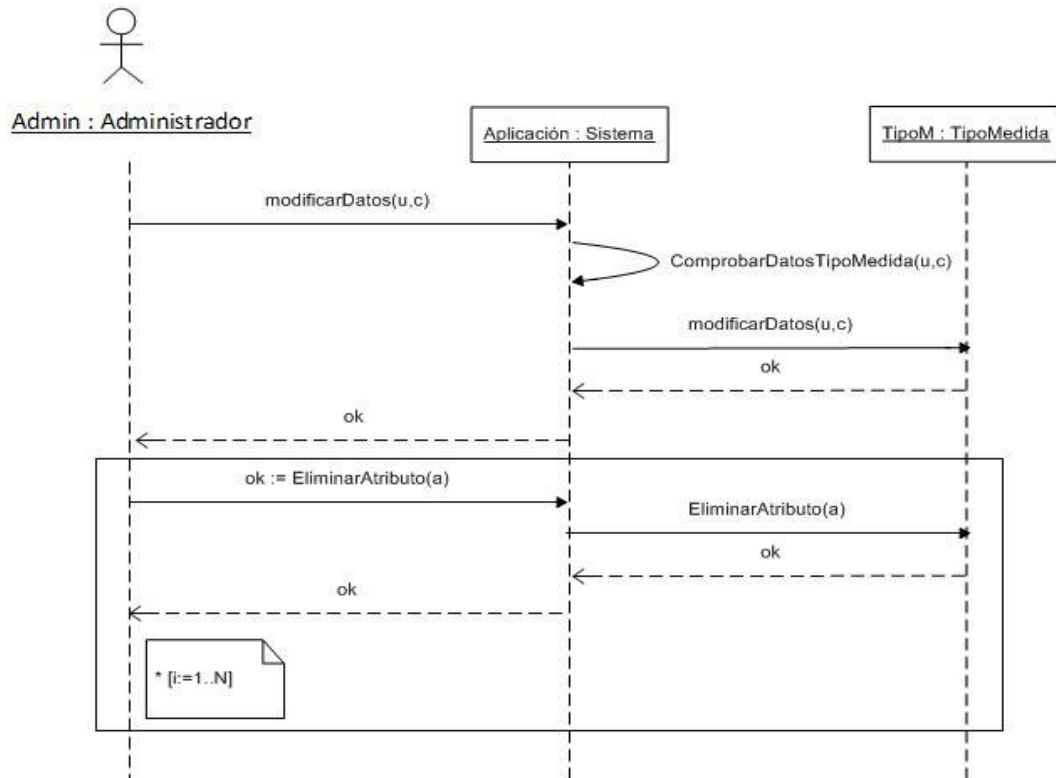


Figura 16. Modificar tipo de medida camino alternativo3.

- ✓ Asignar tipos de medida

Camino estándar

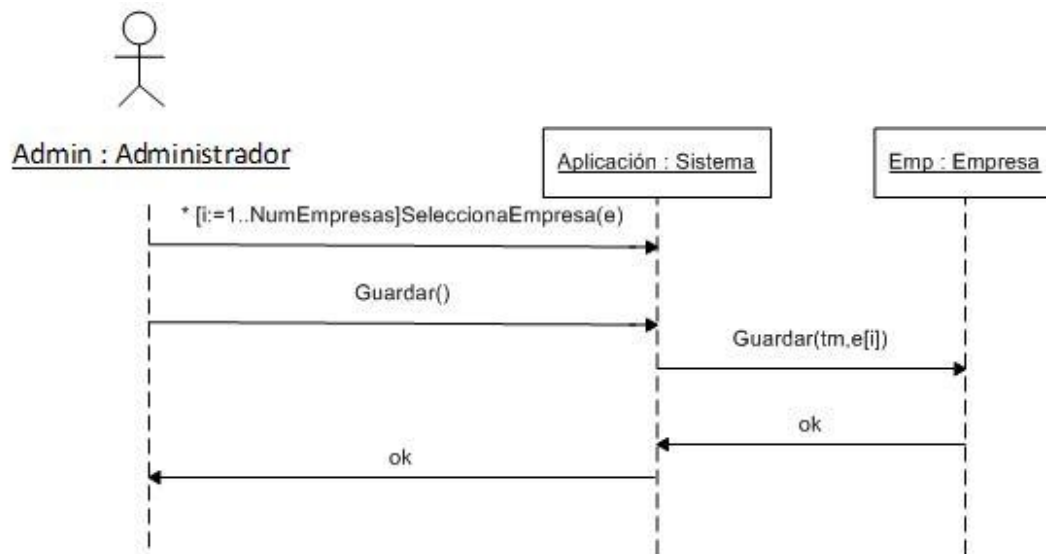


Figura 17. Asignar tipo de medida camino estándar.

Camino alternativo 1

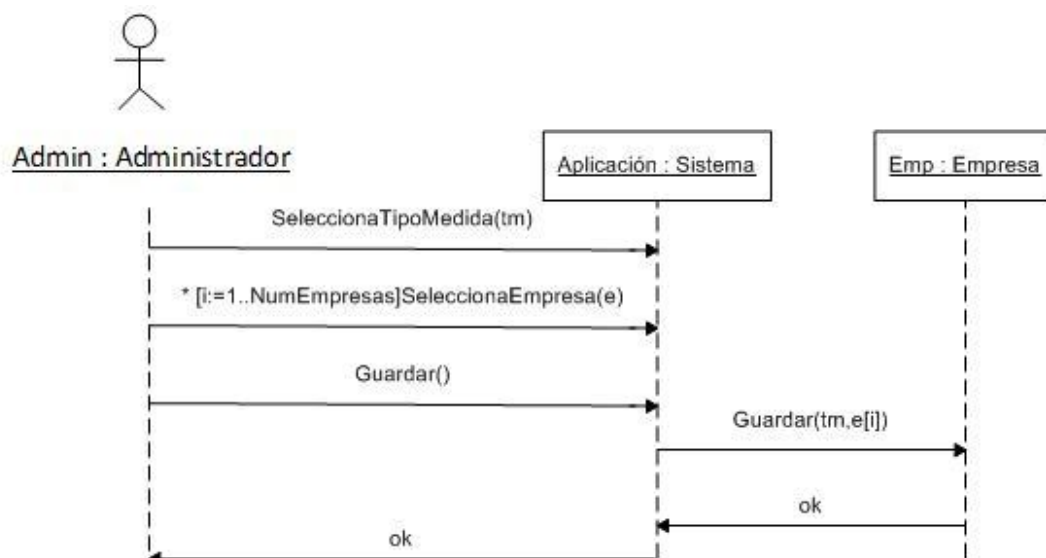


Figura 18. Asignar tipo de medida camino alternativo1.

Camino alternativo 2

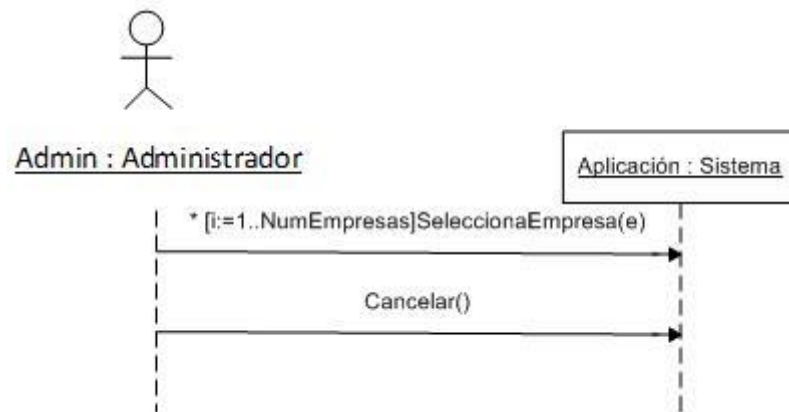


Figura 19. Asignar tipo de medida camino alternativo2.

✓ Desasignar tipos de medida

Camino estándar

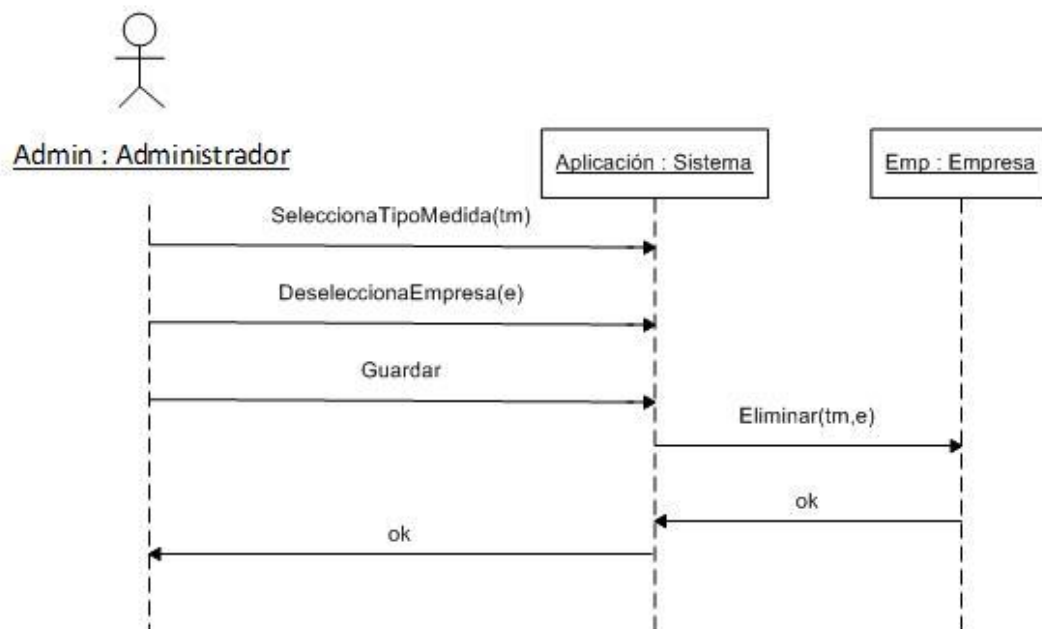


Figura 20. Desasignar tipo de medida camino estándar.

Camino alternativo

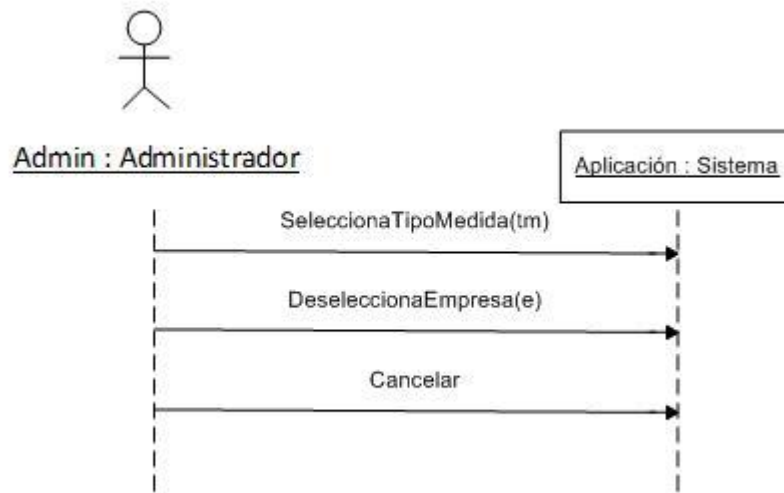


Figura 21. Desasignar tipo de medida camino alternativo1.

✓ Creación de atributos

Camino estándar

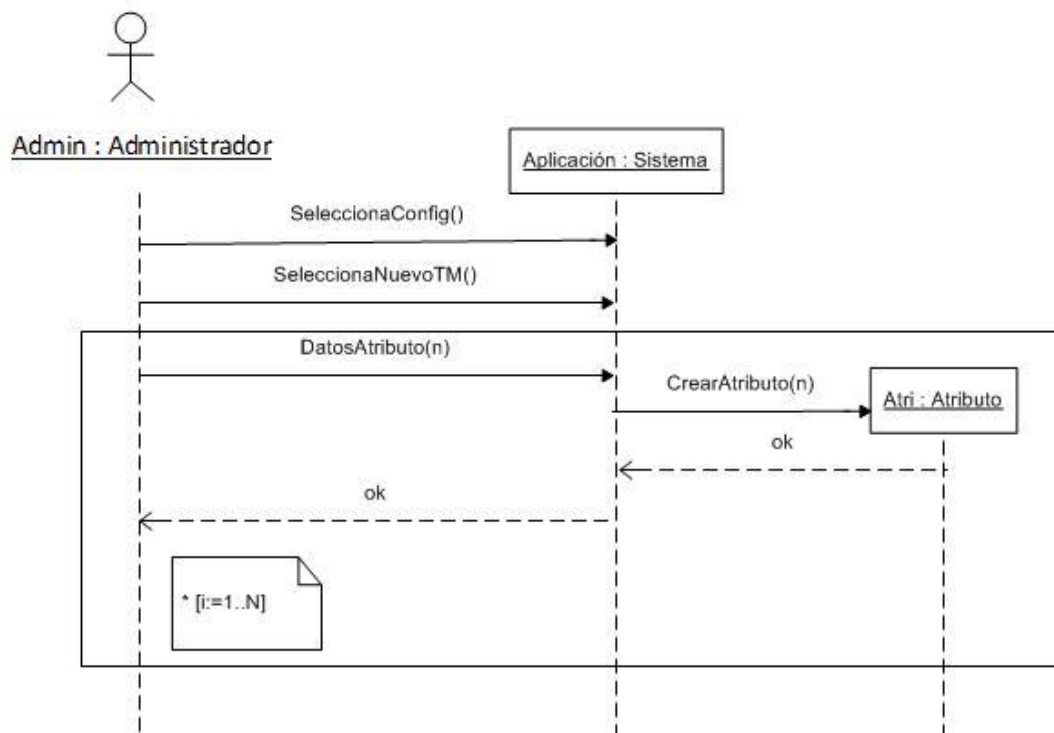


Figura 22. Crear atributo camino estándar.

Camino alternativo

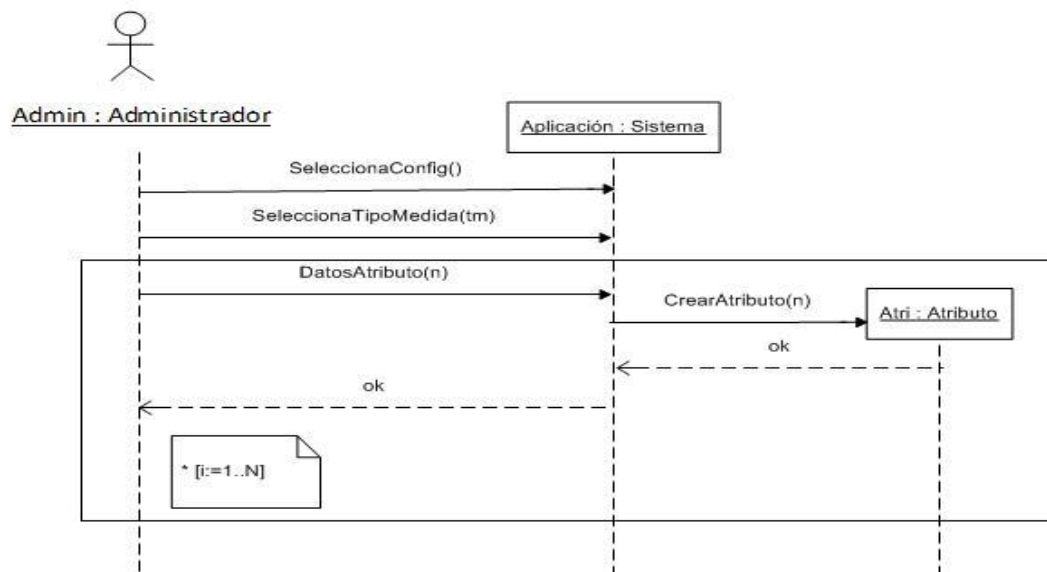


Figura 23. Crear atributo camino alternativo 1.

✓ Eliminar atributos

Camino estándar y alternativos

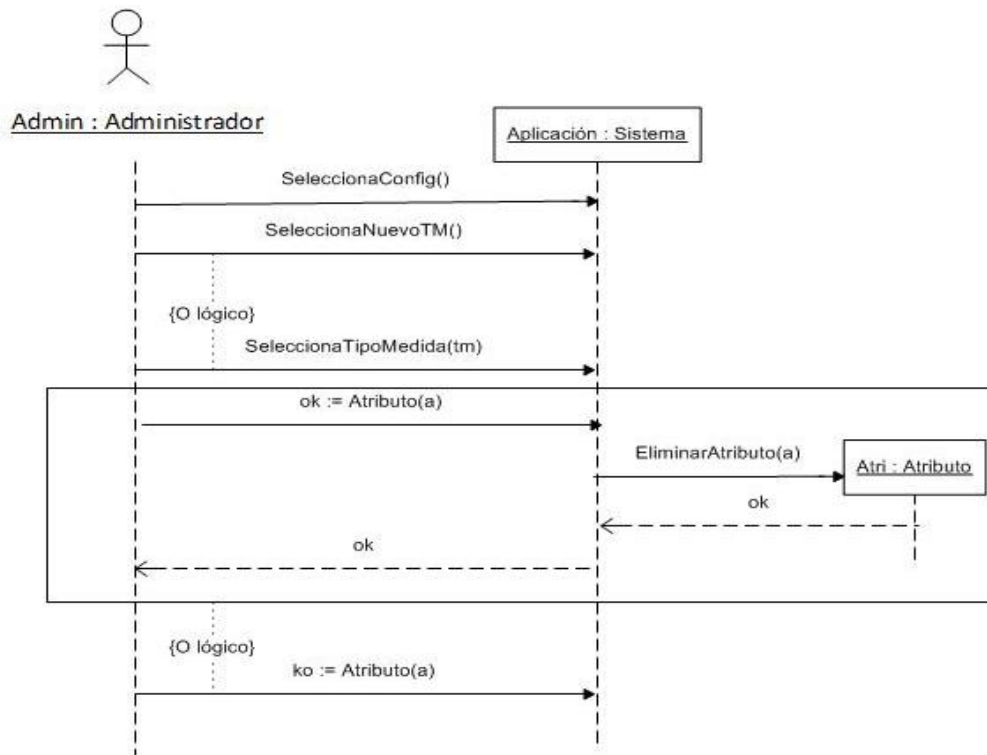


Figura 24. Eliminar atributo caminos estándar y alternativos.



- ✓ Exportar plantilla

Camino estándar y alternativo

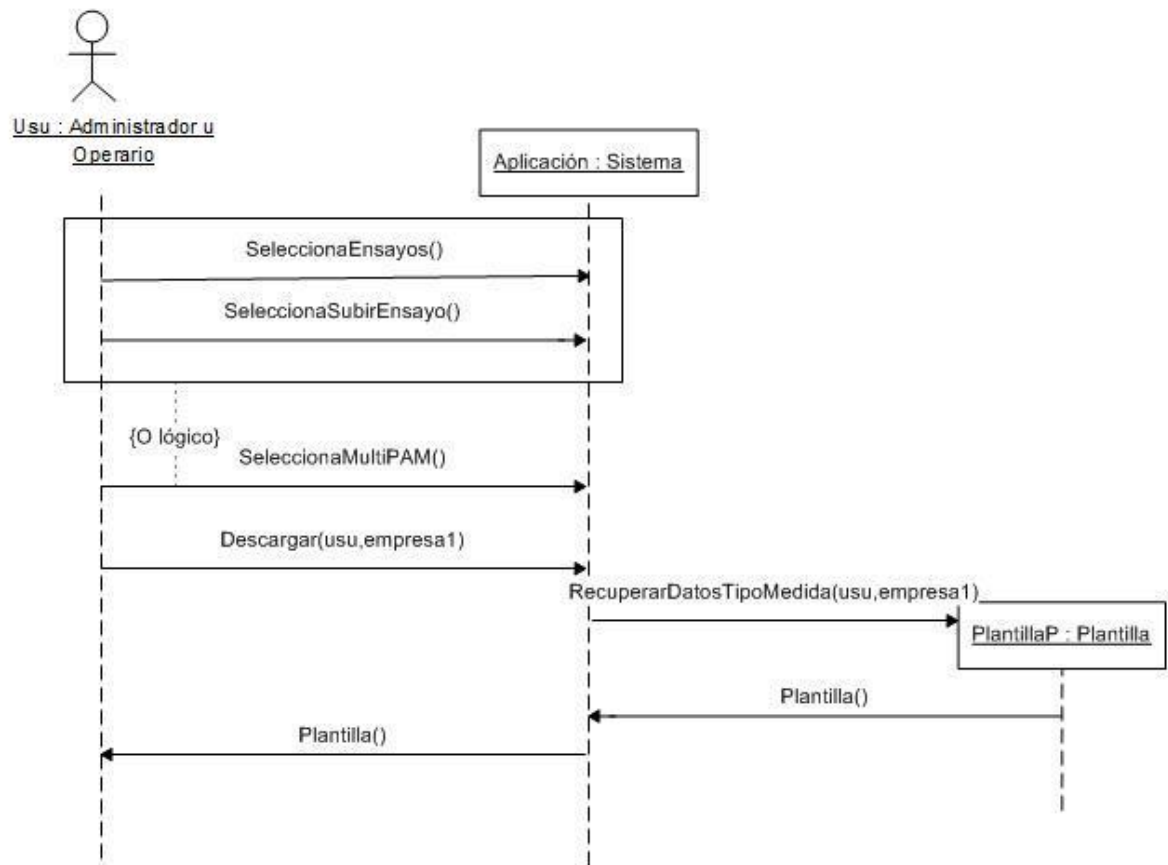


Figura 25. Exportar plantilla caminos estándar y alternativo.

✓ Importar un ensayo

Camino estándar

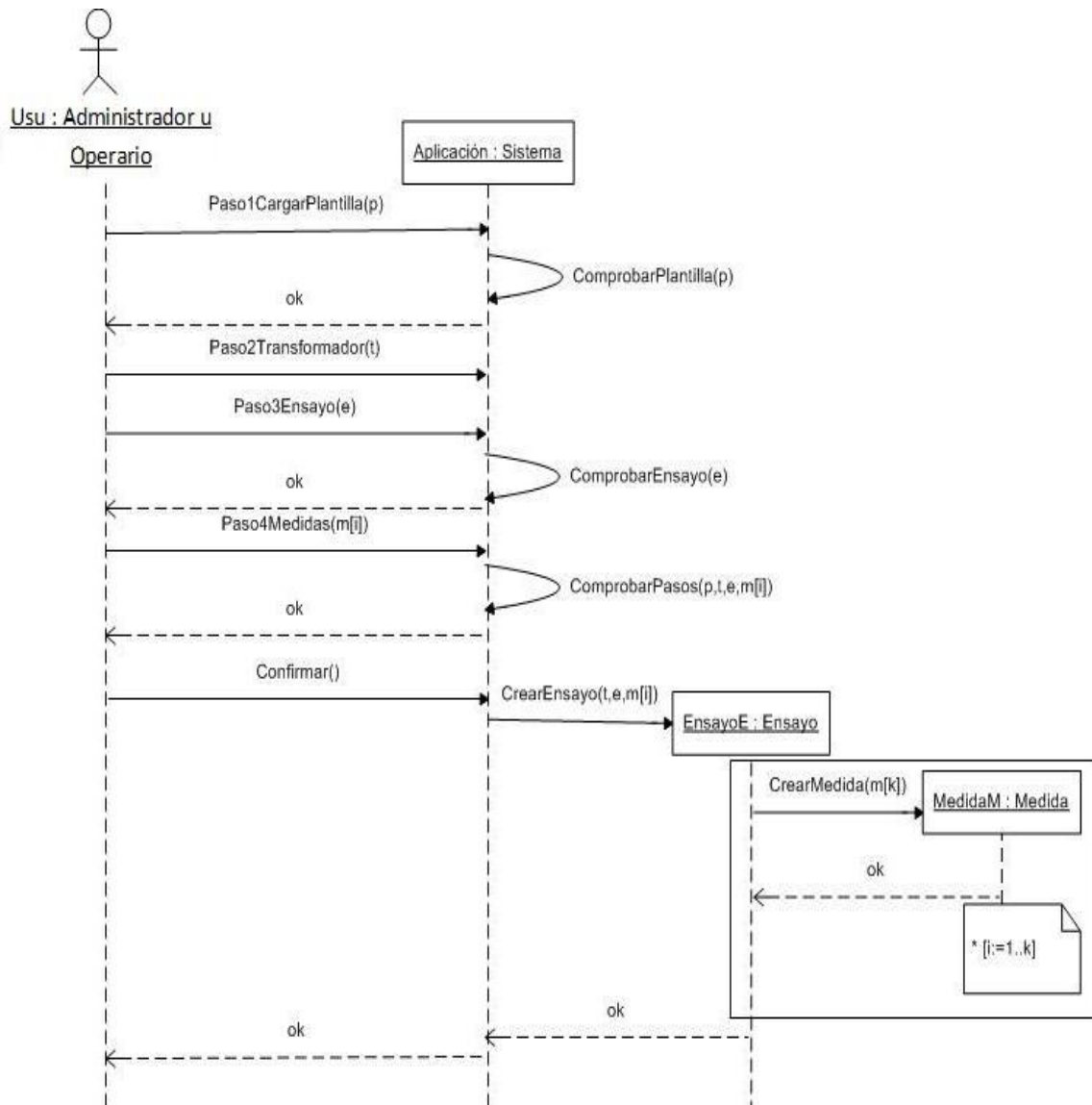


Figura 26. Importar ensayo camino estándar.



Camino alternativo

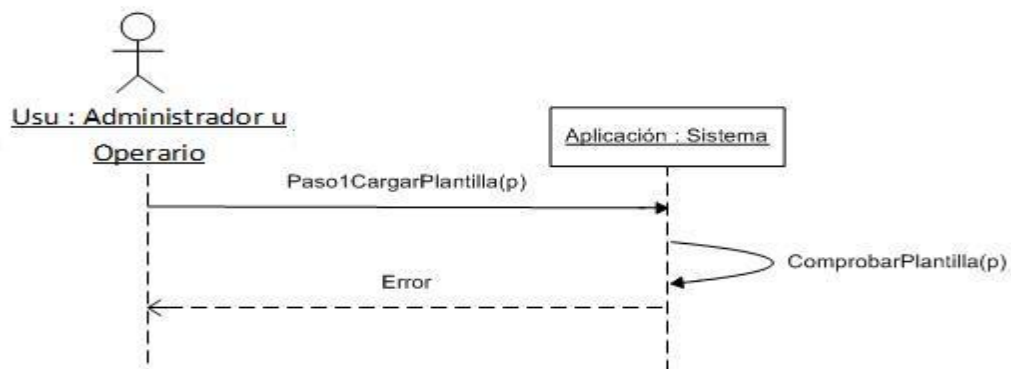


Figura 27. Importar ensayo camino alternativo 1.

Camino alternativo

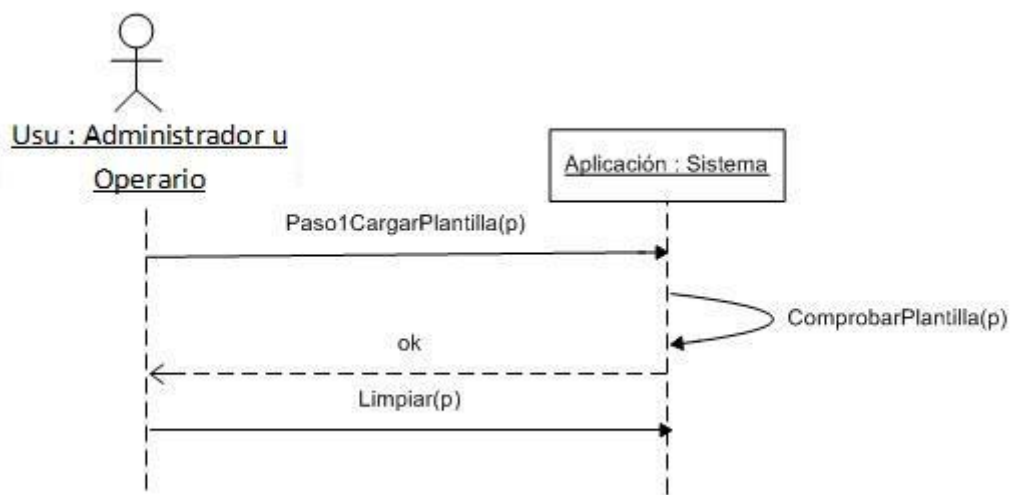


Figura 28. Importar ensayo camino alternativo 2.



Camino alternativo 3

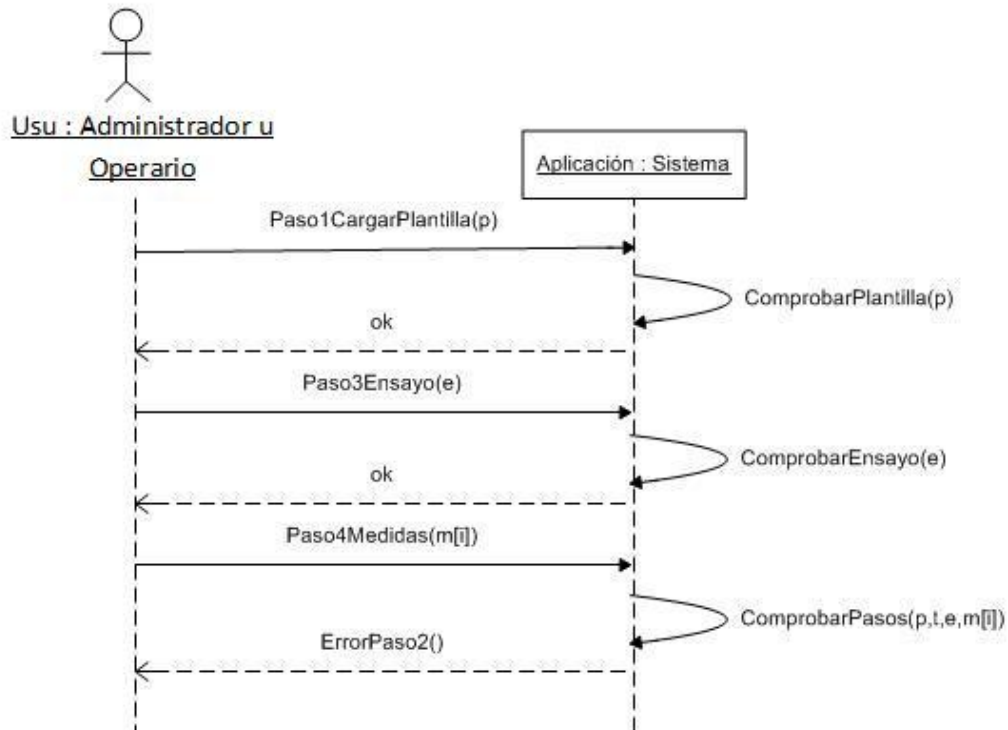


Figura 29. Importar ensayo camino alternativo 3.

Camino alternativo 4

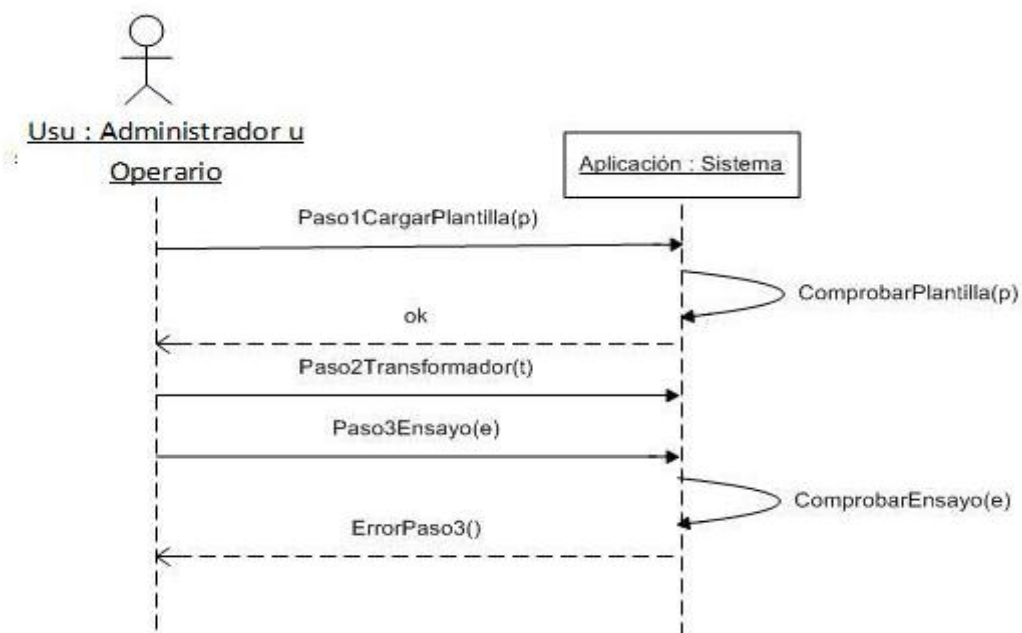


Figura 30. Importar ensayo camino alternativo 4.



Camino alternativo 5

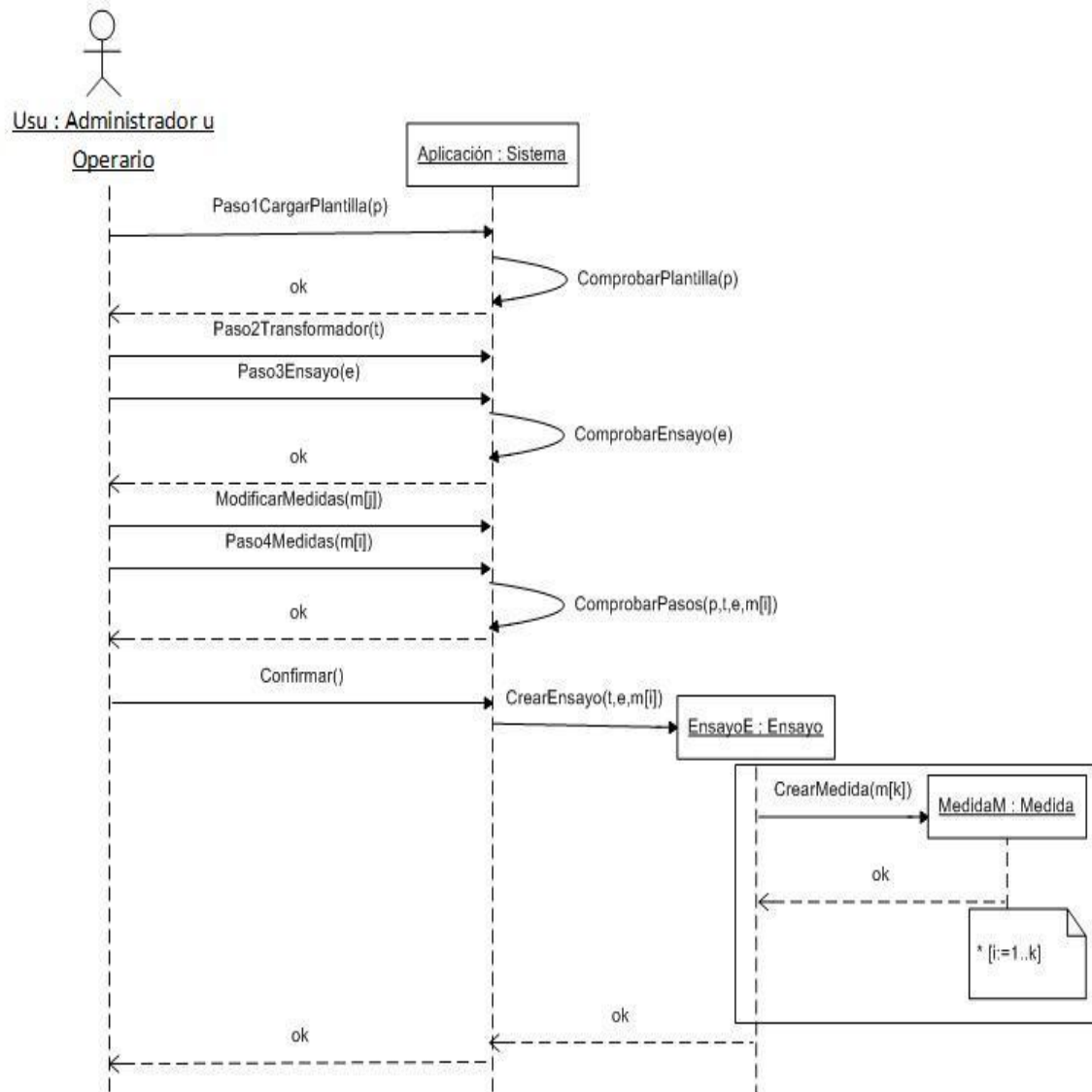


Figura 31. Importar ensayo camino alternativo 5.



Camino alternativo 6

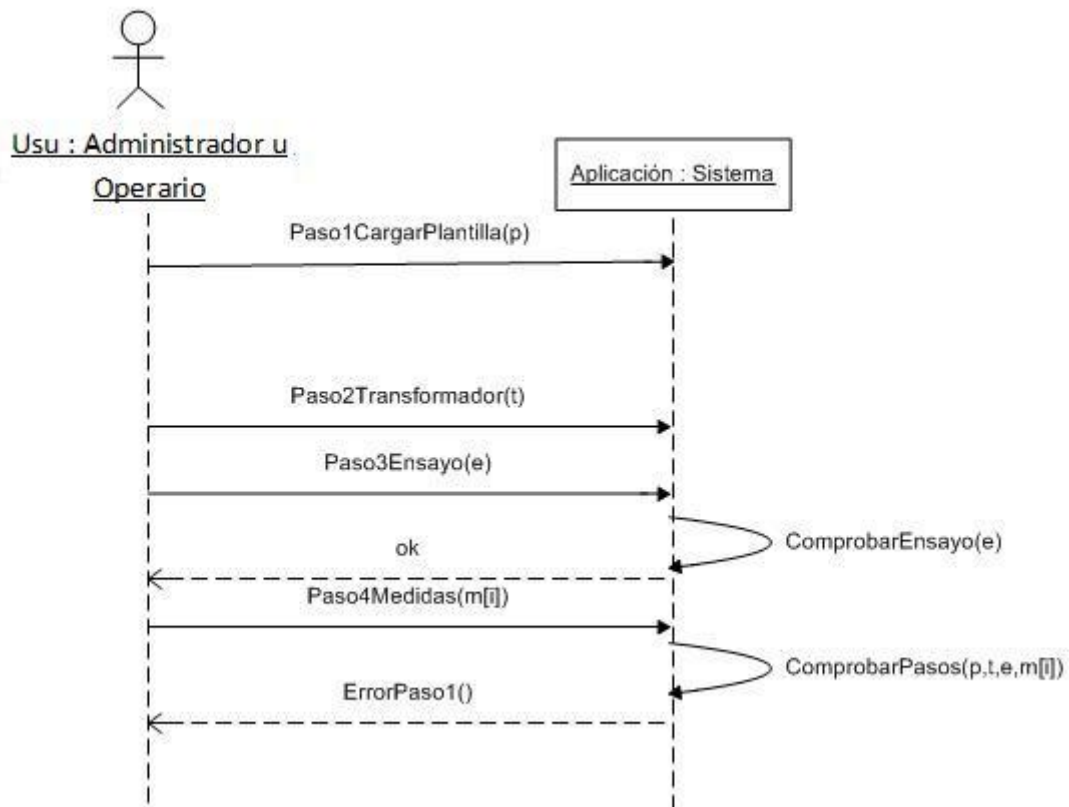


Figura 32. Importar ensayo camino alternativo 6.

Camino alternativo 7

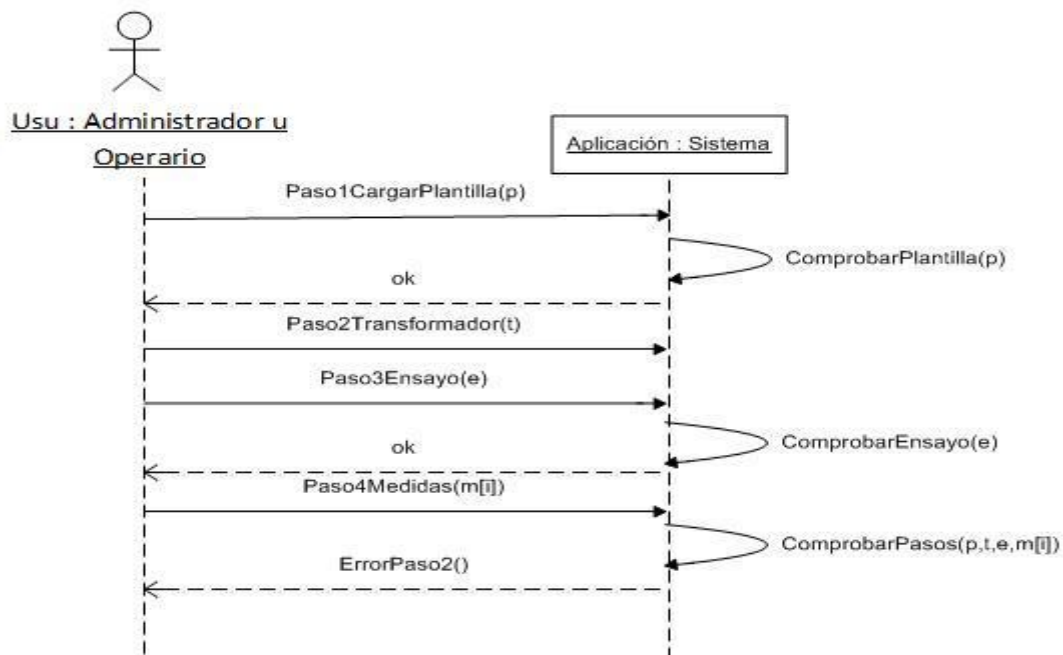


Figura 33. Importar ensayo camino alternativo 7.

Camino alternativo 8

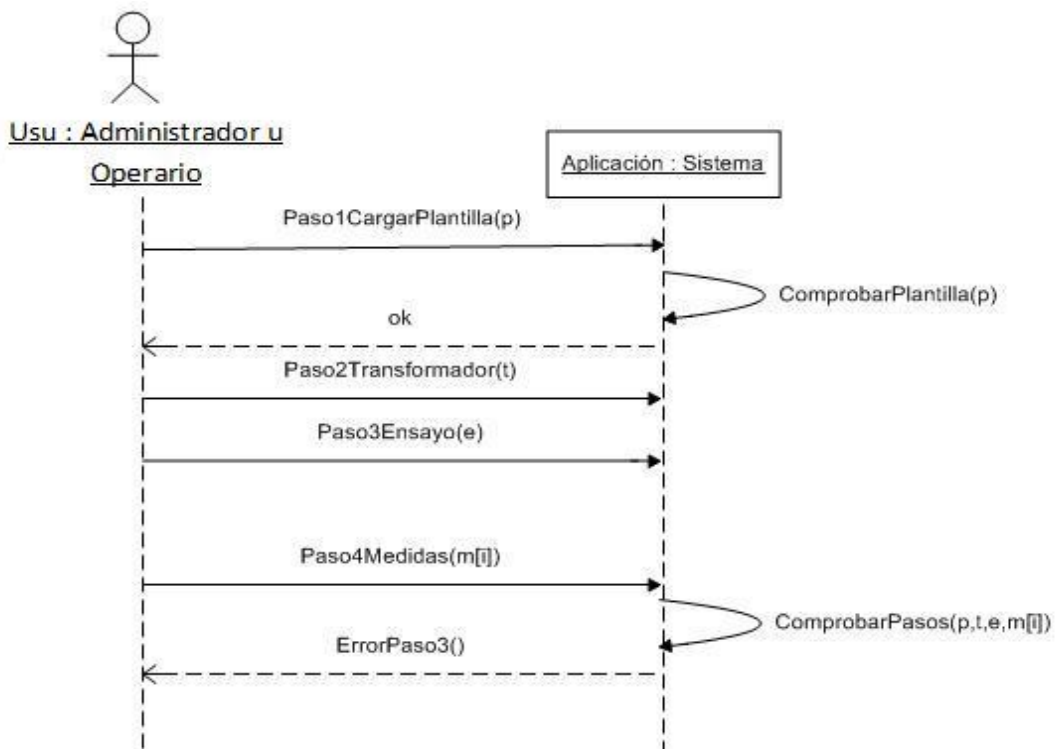


Figura 34. Importar ensayo camino alternativo 8.

Camino alternativo 9

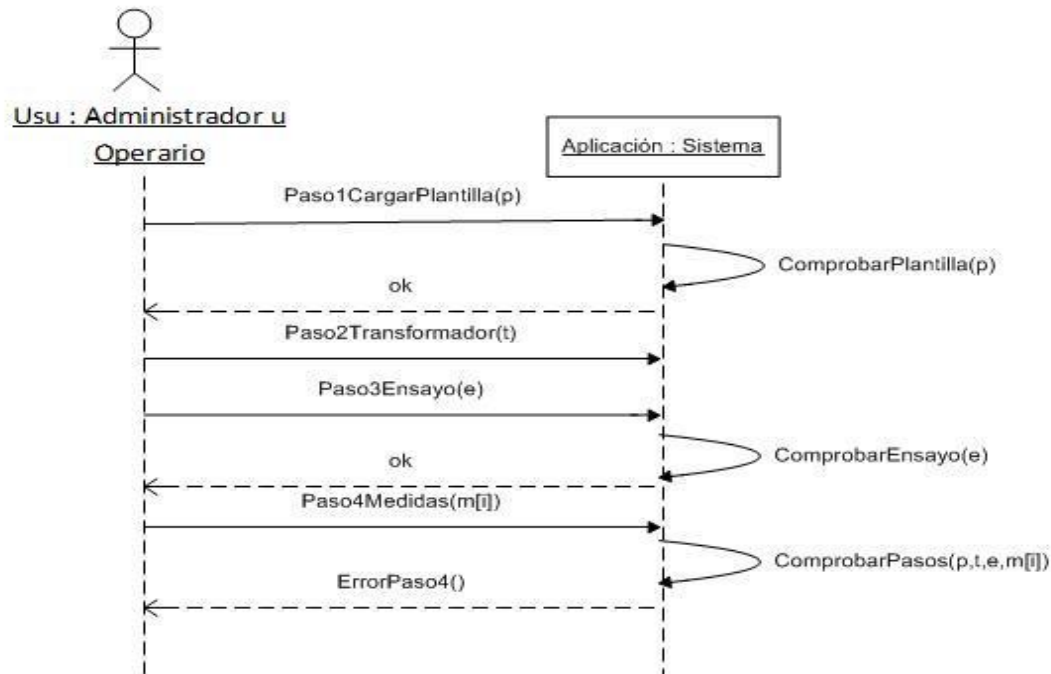


Figura 35. Importar ensayo camino alternativo 9.

✓ Visualización de una medida

Camino estándar

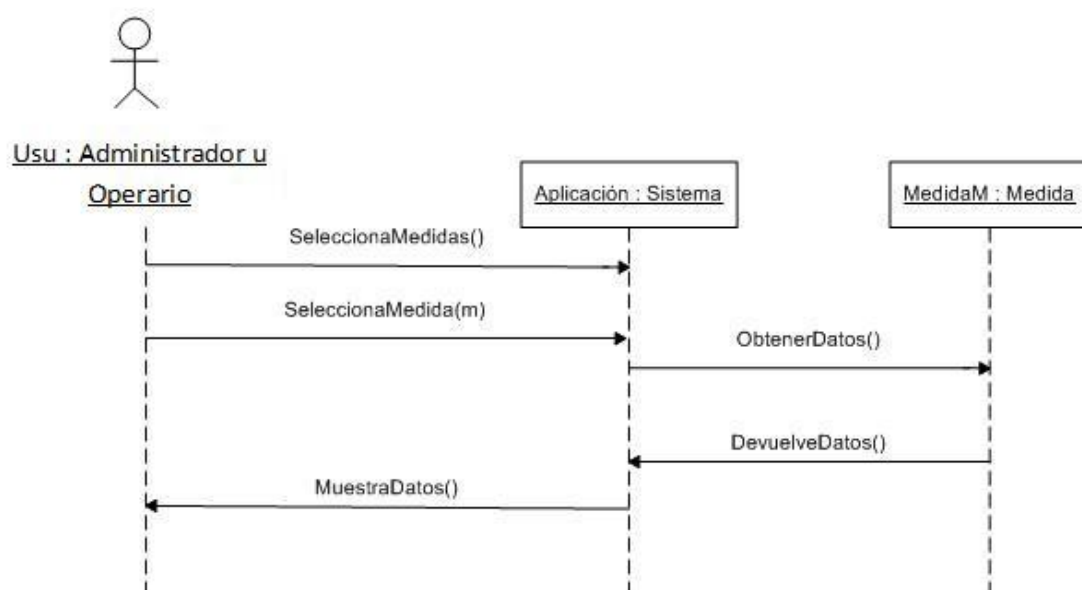


Figura 36. Visualizar una medida camino estándar.

- ✓ Guardar cambios de una medida

Camino estándar

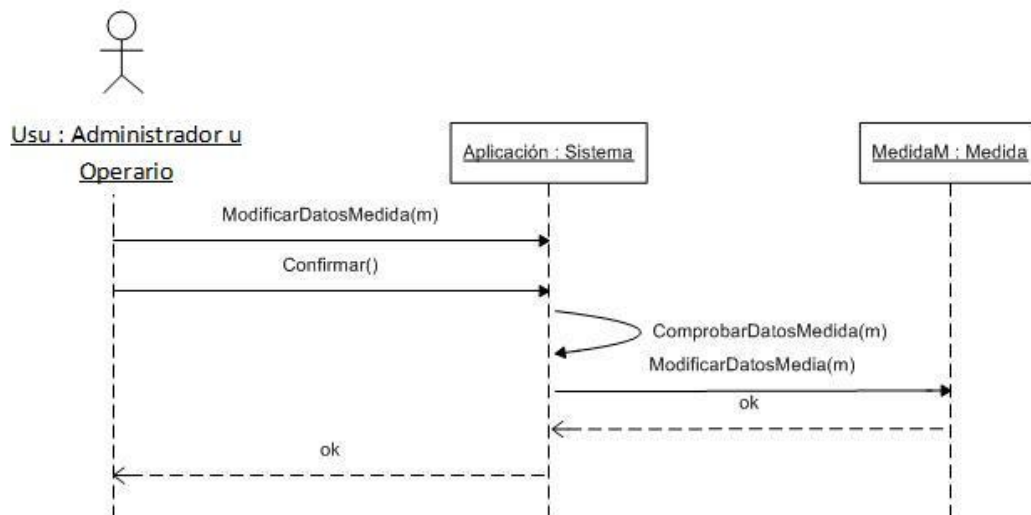


Figura 37. Modificar una medida camino estándar.

Camino alternativo



Figura 38. Modificar una medida camino alternativo.



- ✓ Exportar ensayos de un transformador en .zip

Camino estándar

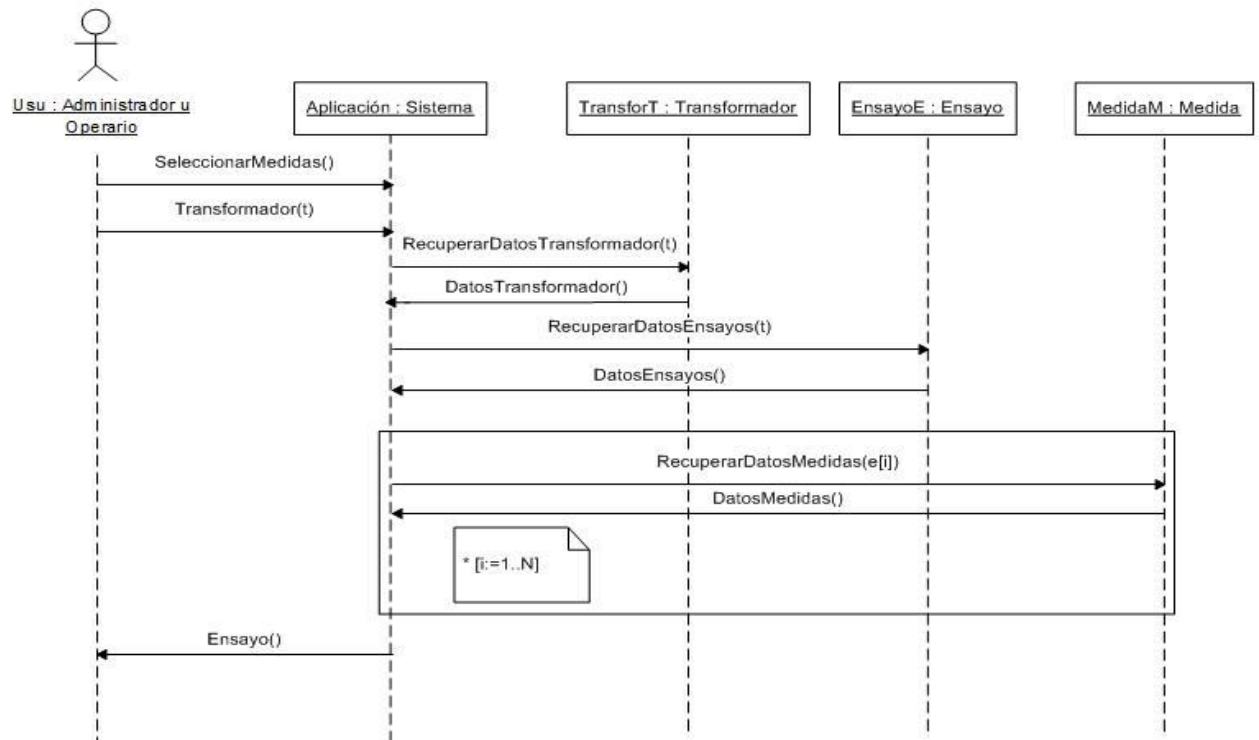


Figura 39. Exportar ensayo camino estándar.

- ✓ Importar ensayos de un transformador desde .zip

Camino estándar

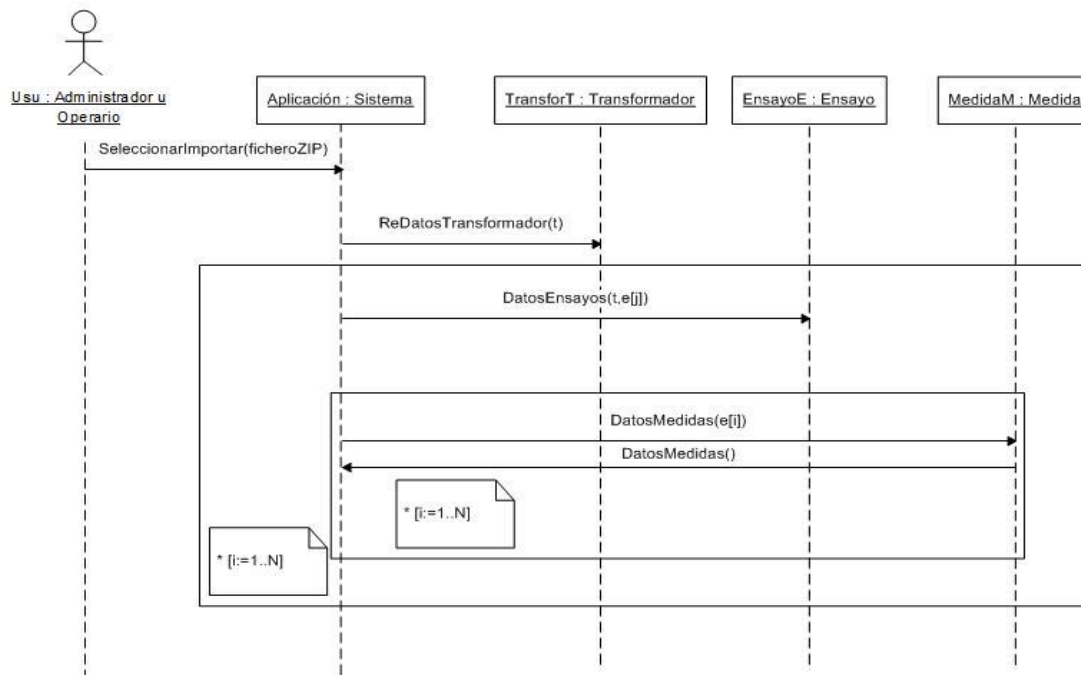


Figura 40. Importar ensayo desde .zip camino estándar.

- ✓ Búsqueda de las medidas

Camino estándar y alternativo 1

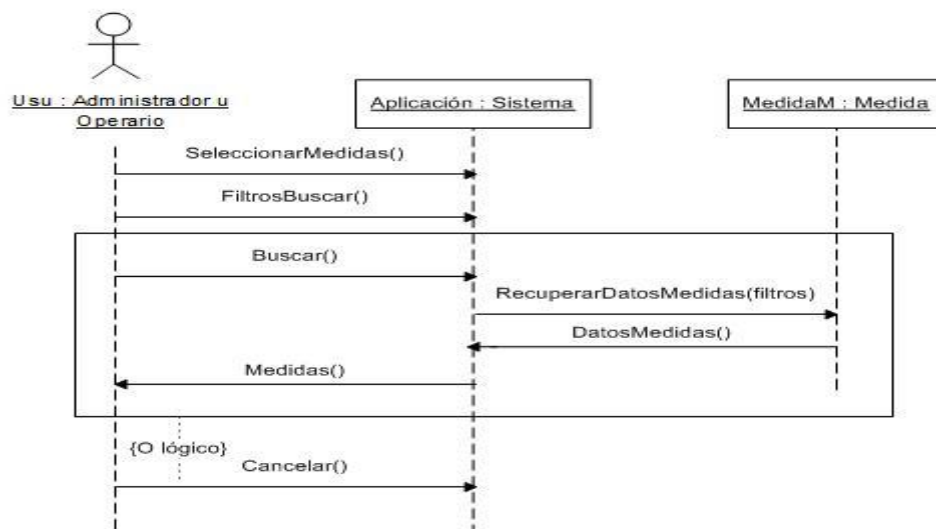


Figura 41. Búsqueda de medidas camino estándar y alternativo 1.

Camino alternativo

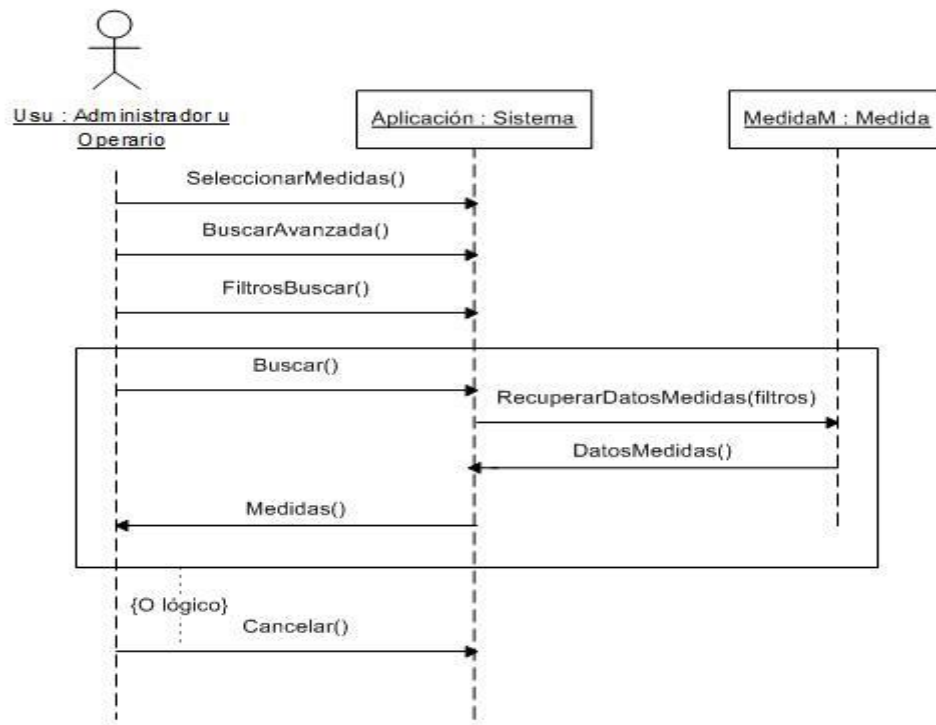


Figura 42. Búsqueda de medidas camino alternativo.

✓ Visualización gráfica de las medidas

Camino estándar

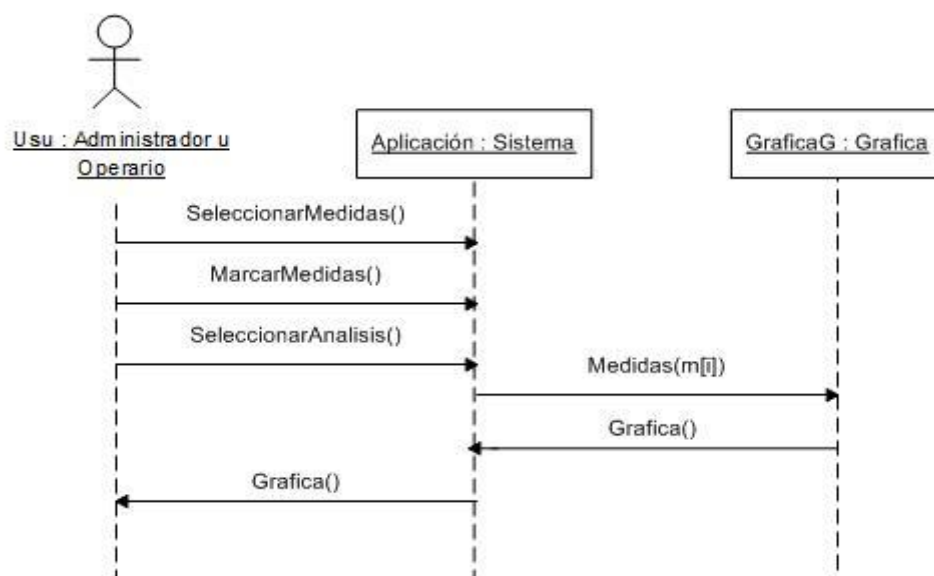


Figura 43. Visualizar gráfica camino estándar.

Camino alternativo

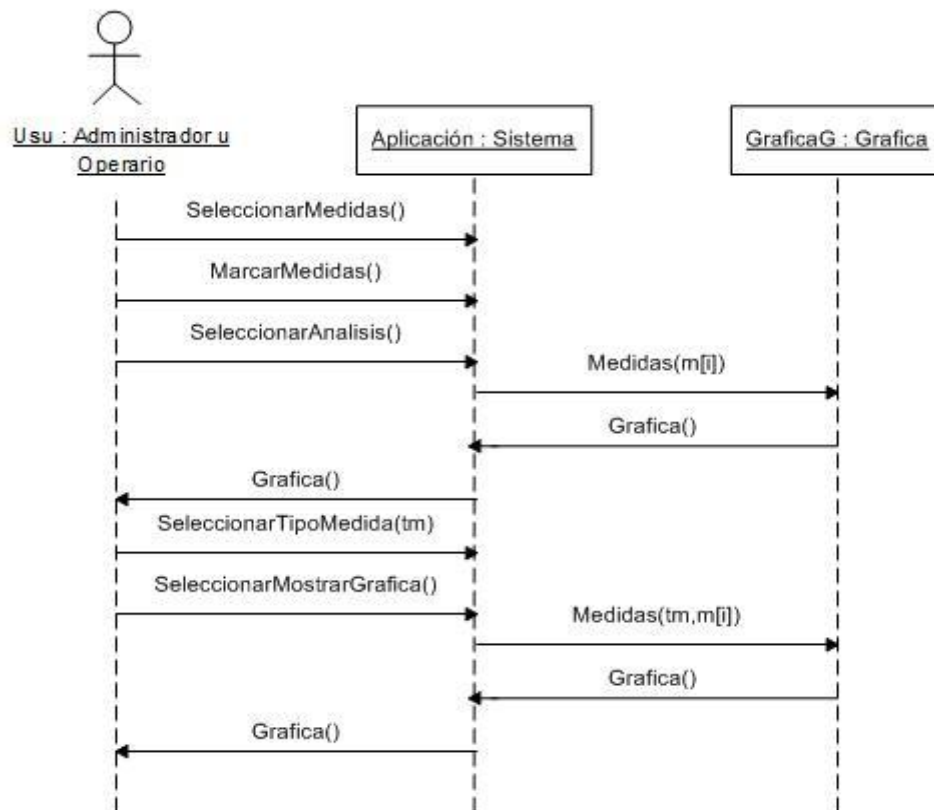


Figura 44. Visualizar gráfica camino alternativo.

- ✓ Exportar la visualización gráfica de las medidas

Camino estándar

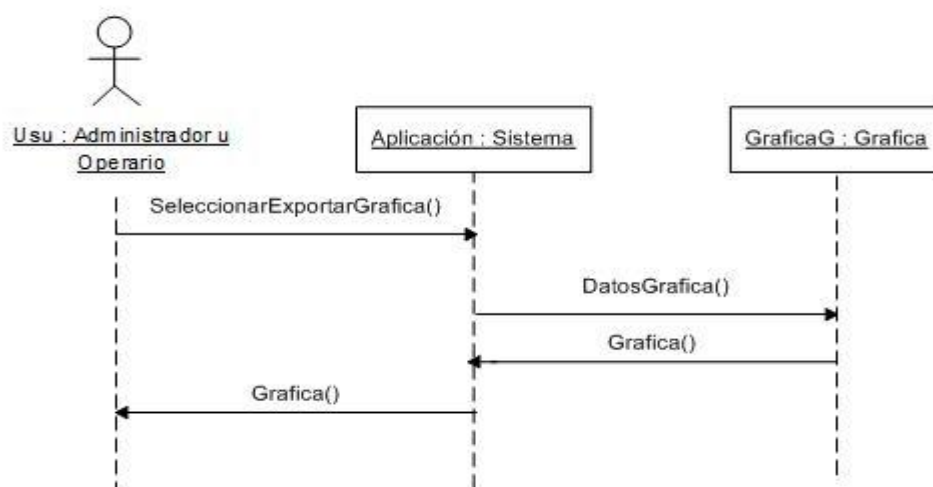


Figura 45. Exportar la visualización gráfica camino estándar.



- ✓ Exportar los datos de la visualización gráfica de las medidas

Camino estándar

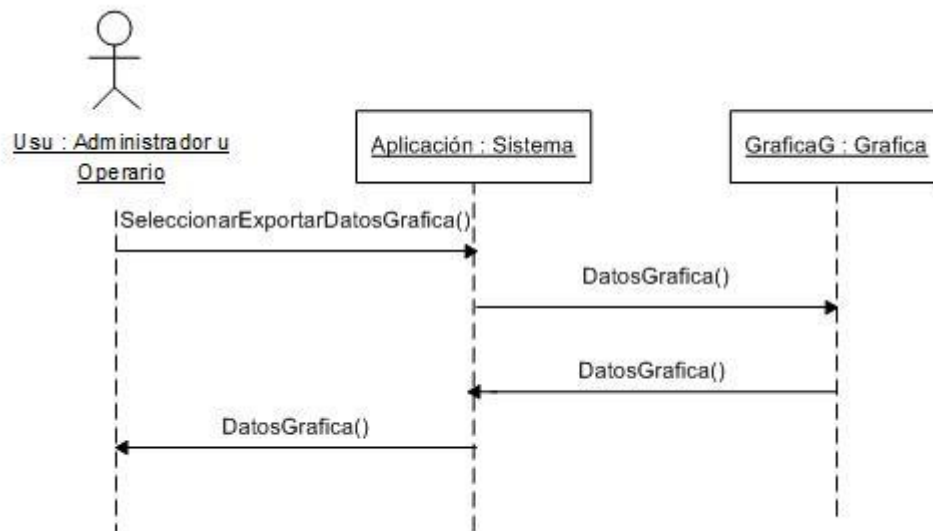


Figura 46. Exportarlos datos de la visualización gráfica camino estándar.



3.4.6. ASI 5: Análisis de Clases

Identificación de Responsabilidades y Atributos

En este apartado, se señalan tanto los atributos como las responsabilidades más importantes de cada una de las clases que aparecieron en el punto anterior, ASI 4: Análisis de los Casos de uso.

Es importante recalcar en este punto, que al encontrarnos dentro del proceso de análisis únicamente nos centraremos en estudiar los requisitos sin hacer un especial énfasis en cuanto a la toma de decisiones relativas a la implementación, siendo este modelo un simple análisis conceptual de lo que el cliente requiere.

A continuación se describirá de cada clase las responsabilidades y atributos.

Las responsabilidades de una clase indican cual es la funcionalidad y están determinadas por sus objetos dentro de los distintos casos de uso. A través de las responsabilidades podremos identificar operaciones relevantes a la clase.

En cambio los atributos determinan propiedades, y se identifican por estar muy relacionados con las responsabilidades.

Atributo	
Responsabilidades	Clase que contendrá los posibles valores por los que se podrá definir un tipo de medida.
Atributos	Atributo: varchar(150). Nombre del atributo.

Tabla 27. Clase Atributo.

Empresa	
Responsabilidades	Clase que gestiona las empresas que tienen acceso a la plataforma.
Atributos	Nombre: varchar(30). Nombre de la empresa.

Tabla 28. Clase Empresa.



Ensayo	
Responsabilidades	Clase que gestiona toda la información de los ensayos de la plataforma.
Atributos	Tipo: boolean. Como esta clase ya existía en la plataforma, antes de hacer nuestra integración de los nuevos tipos de medida, añadimos un campo que nos indique si el ensayo es de los tipos de medida hasta ahora definidos (medidas FRA = true) o del nuevo tipo (medidas no FRA = false).

Tabla 29. Clase Ensayo.

Gráfica	
Responsabilidades	Clase que se encarga de gestionar la visualización de las medidas. Aquí englobamos la exportación de la gráfica y de los datos de esta.
Atributos	

Tabla 30. Clase Gráfica.

Medida	
Responsabilidades	Clase encargada de gestionar las medidas que se toman.
Atributos	Valor: float. Esta clase existía antes pero para los nuevos tipos de medida añadimos un campo que nos permita almacenar el valor para las nuevas medidas (medidas no FRA).

Tabla 31. Clase Medida.

Plantilla	
Responsabilidades	Clase encargada de gestionar los tipos de medidas a los que tiene acceso un usuario, que pertenece a una empresa.
Atributos	

Tabla 32. Clase Plantilla.



TipoMedida	
Responsabilidades	Clase encargada de gestionar los distintos tipos de medidas, no FRA, que se podrán gestionar en la plataforma.
Atributos	Unidad: varchar(20). Unidad en la que se toma la medición. Comentarios: varchar(250). Comentarios aclaratorios y/o explicativos.

Tabla 33. Clase TipoMedida.

Transformador	
Responsabilidades	Clase encargada de gestionar los transformadores de los que se toman las medidas.
Atributos	Esta clase existe con anterioridad y no la modificamos.

Tabla 34. Clase Transformador.

Usuario	
Responsabilidades	Clase encargada de gestionar los usuarios que pueden acceder a la plataforma. Aquí englobamos a los operarios y al administrador.
Atributos	Esta clase existe con anterioridad y no la modificamos.

Tabla 35. Clase Usuario.

Identificación de Asociaciones y Agregaciones

En esta tarea se estudian las relaciones entre las distintas instancias de las clases identificadas en el diagrama (Figura 6. Diagrama de clases del sistema). Estas relaciones han sido obtenidas a partir de la especificación de casos de uso.

Cada una de estas asociaciones será especificada con su cardinalidad, número de instancias que pueden estar relacionadas con una instancia del otro lado de la asociación, y con una breve descripción de su funcionalidad.

A continuación se describen las asociaciones de cada una de las clases del diagrama:



Usuario <-> Ensayo	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Usuario (1) Ensayo (0..*)
Descripción	Un usuario puede crear 0,1 o varios ensayos. Un ensayo solo se puede crear por un usuario.

Tabla 36. Asociación Usuario <-> Ensayo.

Usuario<->Plantilla	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Usuario (1) Plantilla (0..*)
Descripción	Un usuario obtiene 0, 1 o varias plantillas. Una plantilla solo es obtenida por un usuario.

Tabla 37. Asociación Usuario <-> Plantilla.

Usuario<->Grafica	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Usuario (0..*) Grafica (0..*)
Descripción	Un usuario crea 0,1 o varias gráficas. Una gráfica es creada por 0, 1 o varios usuarios.

Tabla 38. Asociación Usuario <-> Grafica.

Ensayo<->Plantilla	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Ensayo (0..*) Plantilla (1)
Descripción	Una plantilla crea 0, 1 o varios ensayos. Un ensayo es creado por una plantilla.

Tabla 39. Asociación Ensayo <-> Plantilla.



Ensayo<->Transformador	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Ensayo (0..*) Transformador (1)
Descripción	Un ensayo pertenece a un Transformador. Un transformador tiene 0, 1 o varios ensayos.

Tabla 40. Asociación Ensayo <-> Transformador.

Ensayo<->Medida	
Tipo	Agregación
Clases (cardinalidad)	Ensayo (1) Medida (1..*)
Descripción	Un ensayo tiene 1 o varias medidas. Una medida pertenece a un ensayo.

Tabla 41. Agregación Ensayo <-> Medida.

Medida<->Plantilla	
Tipo	Agregación
Clases (cardinalidad)	Medida (0..*) Plantilla (1)
Descripción	Una medida pertenece a una plantilla. Una plantilla tiene 0, 1 o varias medidas.

Tabla 42. Agregación Medida <-> Plantilla.

Medida<->Grafica	
Tipo	Agregación
Clases (cardinalidad)	Medida (1..*) Grafica (0..*)
Descripción	Una gráfica está formada por 1 o varias medidas. Una medida aparece en 0, 1 o varias gráficas.

Tabla 43. Agregación Medida <-> Grafica.



Medida<->TipoMedida	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Medida (0..*) TipoMedida (1)
Descripción	Una medida es de un tipo de medida. Un tipo de medida tiene 0, 1 o varias medidas.

Tabla 44. Asociación Medida <-> TipoMedida.

TipoMedida<->Atributo	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	TipoMedida (0..*) Atributo (1..*)
Descripción	Un tipo de medida tiene 1 o varios atributos. Un atributo pertenece a 0,1 o varios tipos de medidas.

Tabla 45. Asociación TipoMedida <-> Atributo.

TipoMedida<->Empresa	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	TipoMedida (0..*) Empresa (0..*)
Descripción	Un tipo de medida puede ser usado por 0,1 o varias empresas. Una empresa tiene 0,1 o varios tipos de medidas.

Tabla 46. Asociación TipoMedida <-> Empresa.

Administrador<->Atributo	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Administrador (1) Atributo (*)
Descripción	El administrador crea uno o varios atributos. Un atributo es creado por el administrador.

Tabla 47. Asociación Administrador <-> Atributo.



Administrador<->TipoMedida	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Administrador(1) TipoMedida (*)
Descripción	El administrador crea uno o varios tipos de medidas. Un tipo de medida es creado por el administrador.

Tabla 48. Asociación Administrador <-> TipoMedida.

Operario<->Empresa	
Tipo	Asociación
Clases (cardinalidad)	Operario (1..*) Empresa (1)
Descripción	Un operario pertenece a una empresa. Una empresa tiene uno o varios operarios.

Tabla 49. Asociación Operario <-> Empresa.

Identificación de Generalizaciones

Usuario	
Tipo	Superclase
Superclase	
Subclase/s	Administrador y Operario
Descripción	Representa el conjunto de usuarios que acceden a la plataforma.

Tabla 50. Superclase Usuario.

Administrador	
Tipo	Subclase
Superclase	Usuario
Subclase/s	
Descripción	Representa al usuario que tiene todos los permisos.

Tabla 51. Subclase Administrador.



Operario	
Tipo	Subclase
Superclase	Usuario
Subclase/s	
Descripción	Representa al usuario con permisos limitados.

Tabla 52. Subclase Operario.



3.4.7. ASI 6: Elaboración del Modelo de Datos

Este apartado se realiza exclusivamente para Análisis estructurado. Un desarrollo Orientado a Objetos no requiere el desarrollo de un modelo de datos, tal y como se entiende en MÉTRICA 3.

3.4.8. ASI 7: Elaboración del Modelo de Procesos

Al igual que en el apartado 3.6. Esta actividad se efectúa únicamente para Análisis estructurado, por lo que no ampliaremos información en este caso.

3.4.9. ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario

Especificación de Principios Generales de la Interfaz

A continuación, se detallan las interfaces de usuario, siendo descritas por medio de los formatos de las pantallas, los mensajes informativos, de error o de advertencia y los diálogos. Se señalarán para cada uno de los casos de uso, todas las interfaces que en ellos intervengan.

Es importante comentar, que si durante cualquier operación se detecta algún error/excepción, se mostrará un mensaje de error al usuario. Por otra parte, y con respecto a los mensajes informativos, existe un elemento común, y es la aparición de uno de ellos, cuando se ha realizado una tarea de manera satisfactoria.

Uno de los aspectos más importantes de esta aplicación será la interfaz, ya que es el medio de comunicación entre el usuario y el sistema. Deberá ser lo más intuitiva posible, fácil de manejar y agradable para que pueda ser usada por todos los públicos sin que les suponga ninguna pereza el hacerlo por problemas de adaptación a la misma.

El perfil de usuario que utilizará la aplicación no deberá ser un experto en aplicaciones informáticas, por lo que la idea será conseguir una interfaz bastante clara e intuitiva para que el usuario, con conocimientos informáticos o no, pueda manejar fácilmente la plataforma.

Es requisito indispensable, hacer la interfaz lo más modulable y reutilizable posible por las actualizaciones que pueda necesitar en un futuro.



Se diseñará de tal forma que el usuario cometa el mínimo número de errores posible, que le sea fácil de recordar para que una vez haya aprendido cómo funciona, no le tenga que dedicar más tiempo a esta parte y, lo que es más importante, que el usuario esté satisfecho con el funcionamiento de la aplicación.

Identificación de Perfiles y Diálogos

Este apartado se realiza exclusivamente para Análisis estructurado. Un desarrollo Orientado a Objetos no requiere el desarrollo de un modelo de datos, tal y como se entiende en MÉTRICA 3.

Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla

A continuación, se pasa a detallar cada una de las interfaces que compondrán nuestra aplicación:

✓ Menú

Será una barra que aparecerá al principio de todas las ventanas.

Contendrá el acceso a todos los bloques de funcionalidad.

Botones que contiene:

- multiPAM: botón que lleva a la página por defecto o página principal.
- Transformadores: lleva a la gestión de transformadores.
- Ensayos: lleva a la gestión de los ensayos.
- Medidas: lleva a la gestión de las medidas.
- Gestión FRA: lleva a la zona de gestión de las medidas definidas hasta ahora, que ya existía y no modificamos.
- Análisis: lleva al análisis gráfico de las nuevas medidas, medidas no FRA.
- Usuarios: lleva a la zona de usuarios que ya existía y no modificamos.
- Mi cuenta: Lleva la cuenta del usuario que ya existía y no modificamos.
- Herramientas: lleva a la página de configuración.
- Español: botón para ver la aplicación en versión español que ya existía y no modificamos.
- Inglés: botón para ver la aplicación en idioma inglés que ya existía y no modificamos.
- Salir: botón para salir de modo seguro de la aplicación que ya existía y no modificamos.



Figura 47. Menú.

- ✓ Página principal: (default)

Muestra las opciones generales mediante botones:

- Subir ensayo: botón que nos lleva a la página de gestión de un nuevo ensayo.
- Importar datos: botón que nos lleva a la página de gestión para importar datos desde un fichero .zip.



Figura 48. Página principal.

- ✓ Página de nuevo ensayo:

Esta página gestiona el alta de un nuevo ensayo y la posibilidad de descargarse una plantilla.

Esta zona ya estaba implementada así que nos centraremos en la nueva funcionalidad para integrar los nuevos tipos de medida. Hay que destacar que esta integración ha de hacerse sin que desaparezca la funcionalidad anterior.

El usuario podrá descargarse el nuevo tipo de plantilla Excel en el botón “Descargar plantilla”.

Esta zona se encarga de crear la plantilla con los tipos de medidas a los que la empresa tiene acceso.

Una vez el usuario haya metido los datos de las medidas tomadas en la plantilla, se le dará la opción de importarlo para crear el nuevo ensayo.

Hasta aquí nos encontramos en la sección “Paso 1. Ficheros de ensayos”.

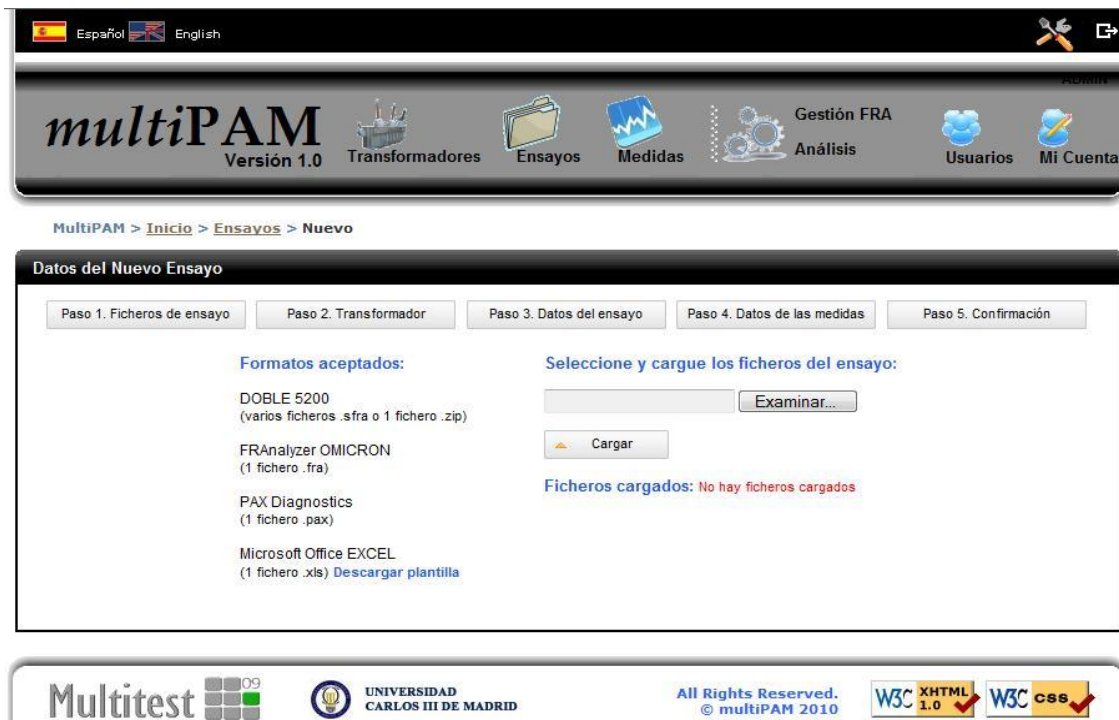


Figura 49. Nuevo Ensayo: Paso 1.

Pasamos al “Paso 2. Transformador” el usuario selecciona el transformador del que ha hecho la medida. Esto ya estaba implementado y nosotros lo adaptamos para que nuestros tipos de medidas reconozcan el transformador.

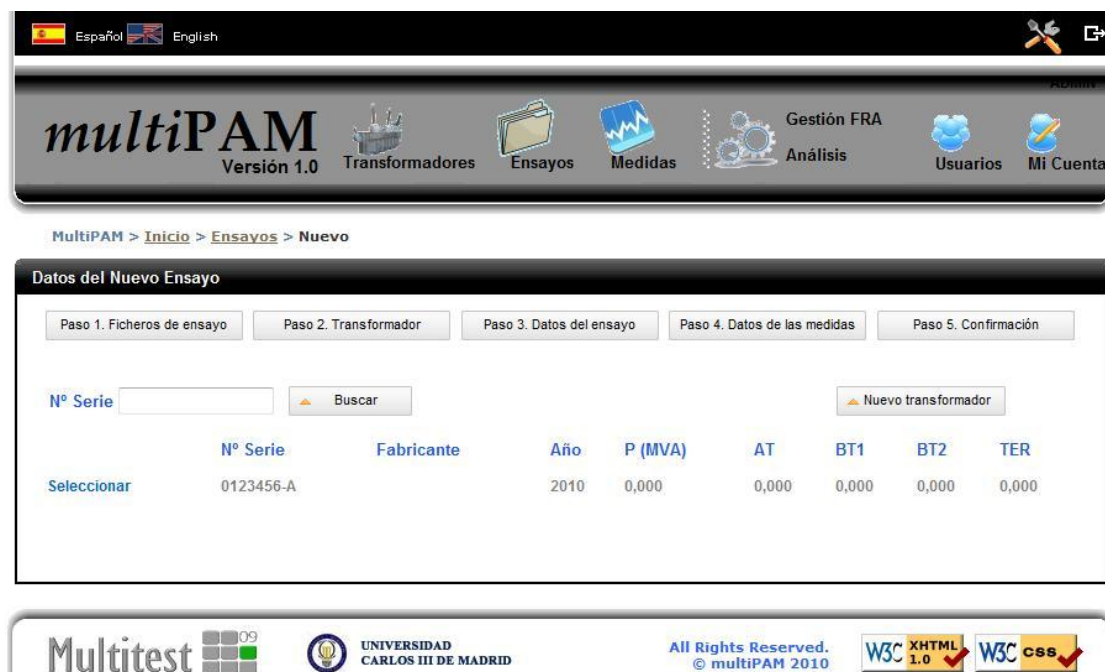


Figura 50. Nuevo Ensayo: Paso 2.

Si se ha seleccionado el transformador pasamos al “Paso 3. Datos del ensayo”.

Esta zona, implementada con anterioridad y que no modificamos, solicita datos del ensayo al usuario. Una vez rellenados y confirmados pasaríamos al paso 4. Si los datos no son correctos se informa al usuario.

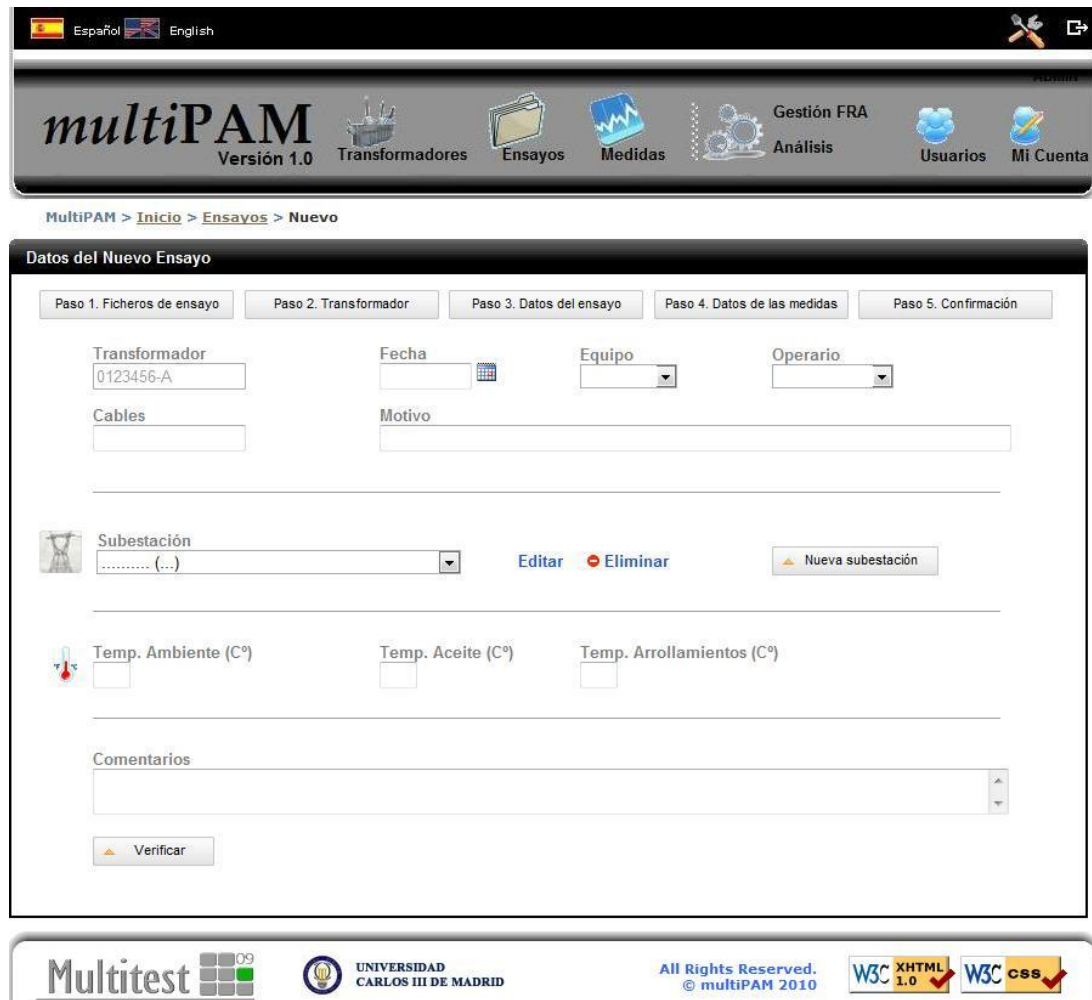


Figura 51. Nuevo Ensayo: Paso 3.

“Paso 4. Datos de las medidas.”

Esta zona la hemos adaptado para que reconozca las medidas antiguas y las nuevas (FRA y no FRA). Se muestra un listado con las medidas que contenía la plantilla y se da la opción de modificarlas de modo individual.

Una vez confirmados los datos de las medidas se comprueba que sean correctos, en caso contrario se informa al usuario.



multiPAM Versión 1.0 Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultipAM > Inicio > Ensayos > Nuevo

Datos del Nuevo Ensayo

Paso 1. Ficheros de ensayo Paso 2. Transformador Paso 3. Datos del ensayo Paso 4. Datos de las medidas Paso 5. Confirmación

Medida
RESISTENCIA; FASE; TOMA; OHMIOS
Comentarios
TIPO DE MEDIDA 1

Atributos	Unidad	Valor
RESISTENCIA a r	OHMIOS	1
RESISTENCIA b s	OHMIOS	1,5
RESISTENCIA c t	OHMIOS	3
RESISTENCIA d u	OHMIOS	3,5
RESISTENCIA a r	OHMIOS	1,5
RESISTENCIA b s	OHMIOS	1
RESISTENCIA c t	OHMIOS	3,5
RESISTENCIA d u	OHMIOS	3

Verificar

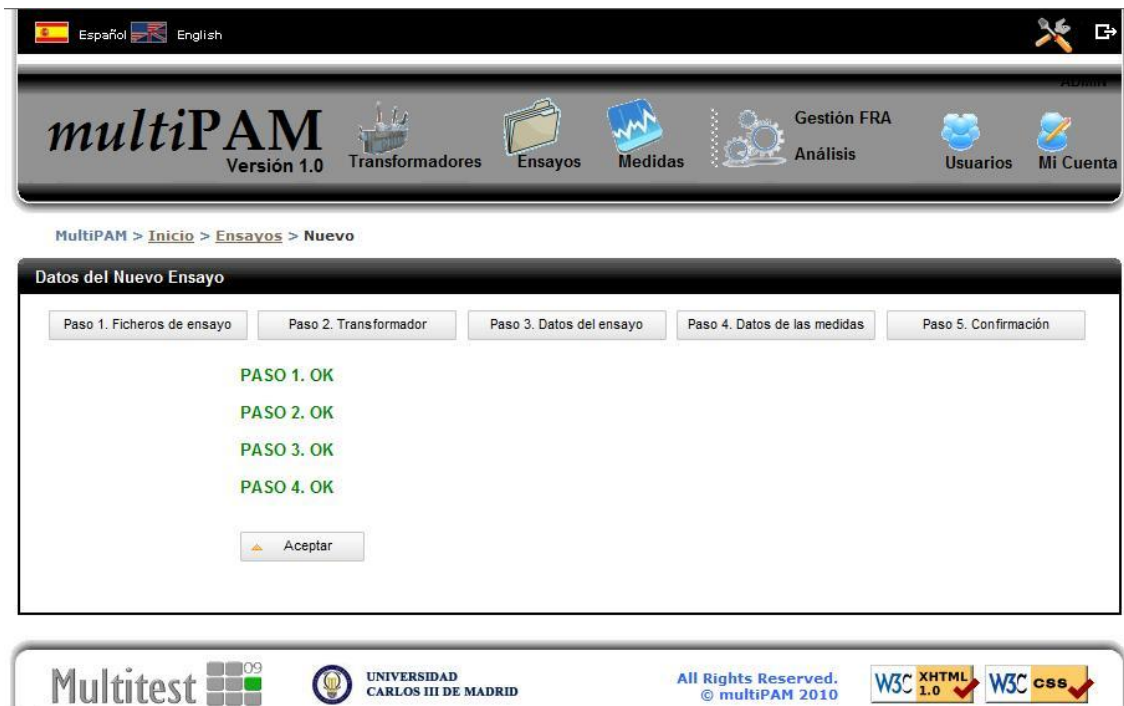
Multitest OS3 UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID All Rights Reserved. © multiPAM 2010 W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 52. Nuevo Ensayo: Paso 4.

Para terminar, pasaríamos al “Paso 5. Confirmación”.

Aquí se nos mostrará si los pasos anteriores se han realizado correctamente o alguno tiene un error.

Si todo es correcto, el usuario confirmará y se creará el nuevo ensayo. En caso contrario, el usuario podrá ir al paso que se le informa con error para poder modificarlo y continuar.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a header bar with language options (Español, English) and a navigation menu containing icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the header, a breadcrumb trail reads: MultiPAM > Inicio > Ensayos > Nuevo. The main content area is titled 'Datos del Nuevo Ensayo' and features a progress bar with five steps: Paso 1. Ficheros de ensayo, Paso 2. Transformador, Paso 3. Datos del ensayo, Paso 4. Datos de las medidas, and Paso 5. Confirmación. The first four steps are marked as 'OK' in green text, while the fifth step is currently active. An 'Aceptar' button is located at the bottom of the main content area. The footer contains the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information (© multiPAM 2010), and validation logos for W3C XHTML 1.0 and W3C CSS.

Figura 53. Nuevo Ensayo: Paso 5.

✓ Página de Importación de un fichero zip:

Esta página le dará la opción al usuario de elegir el fichero que desea importar. Una vez seleccionado y confirmado, por parte del usuario, se comprobará que el fichero es correcto. En caso contrario se informará al usuario.

Una vez seleccionado y confirmado el fichero, se tratará para dar de alta el contenido. En esta parte se dan de alta tanto medidas FRA como las nuevas, no FRA.

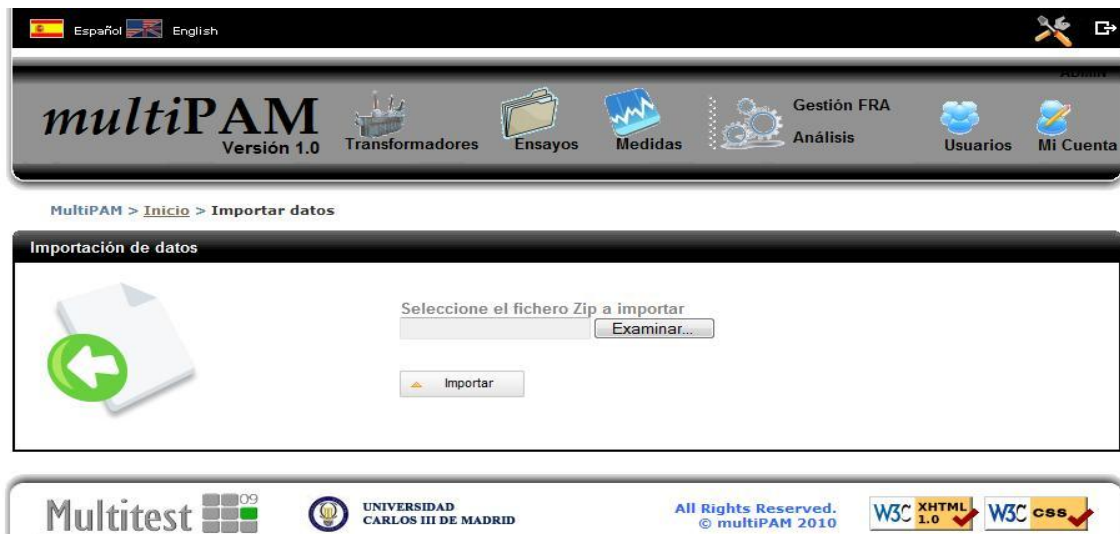


Figura 54. Importar .ZIP.

✓ Gestión de Transformadores:

Esta es la zona donde se administrarán los transformadores.

Como ya nos viene implementada, y no la modificamos, no entraremos en detalle.

Destacan los siguientes botones:

- Nuevo transformador: nos da acceso a la creación de un nuevo transformador. Esta zona ya está creada y no la hemos modificado, así que no la detallaremos.
- Importar desde Excel: nos permite crear un transformador a partir de un fichero Excel.
- Búsqueda avanzada: ventana que nos permite filtrar la información para hacer las distintas búsquedas.

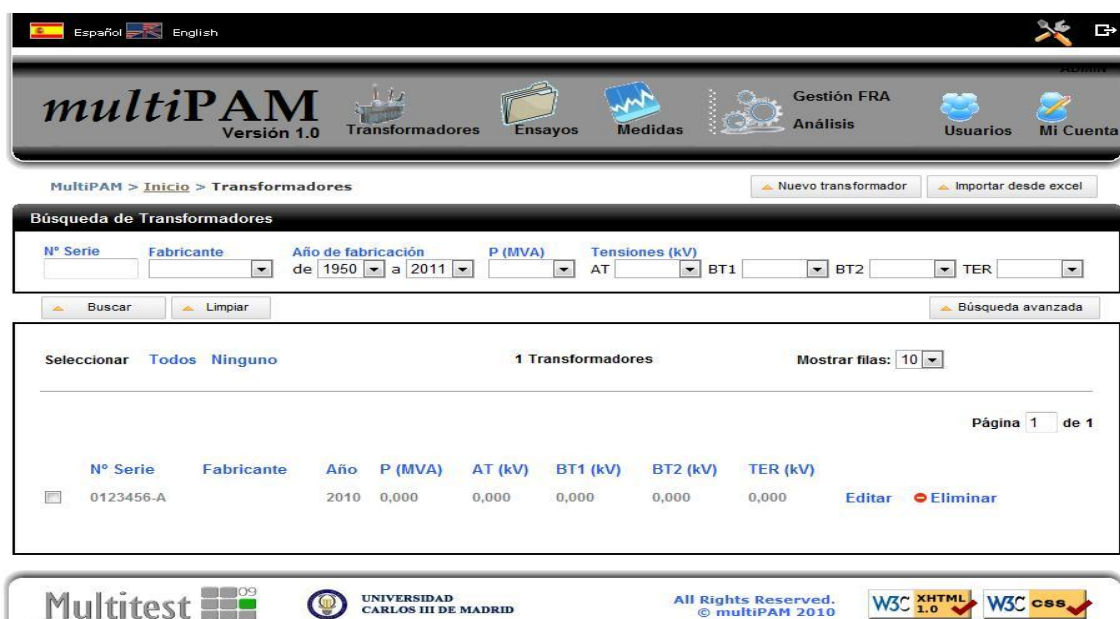


Figura 55. Transformadores.



✓ Búsqueda Avanzada:

Esta página incluye distintos filtros que el usuario puede seleccionar para poder buscar.

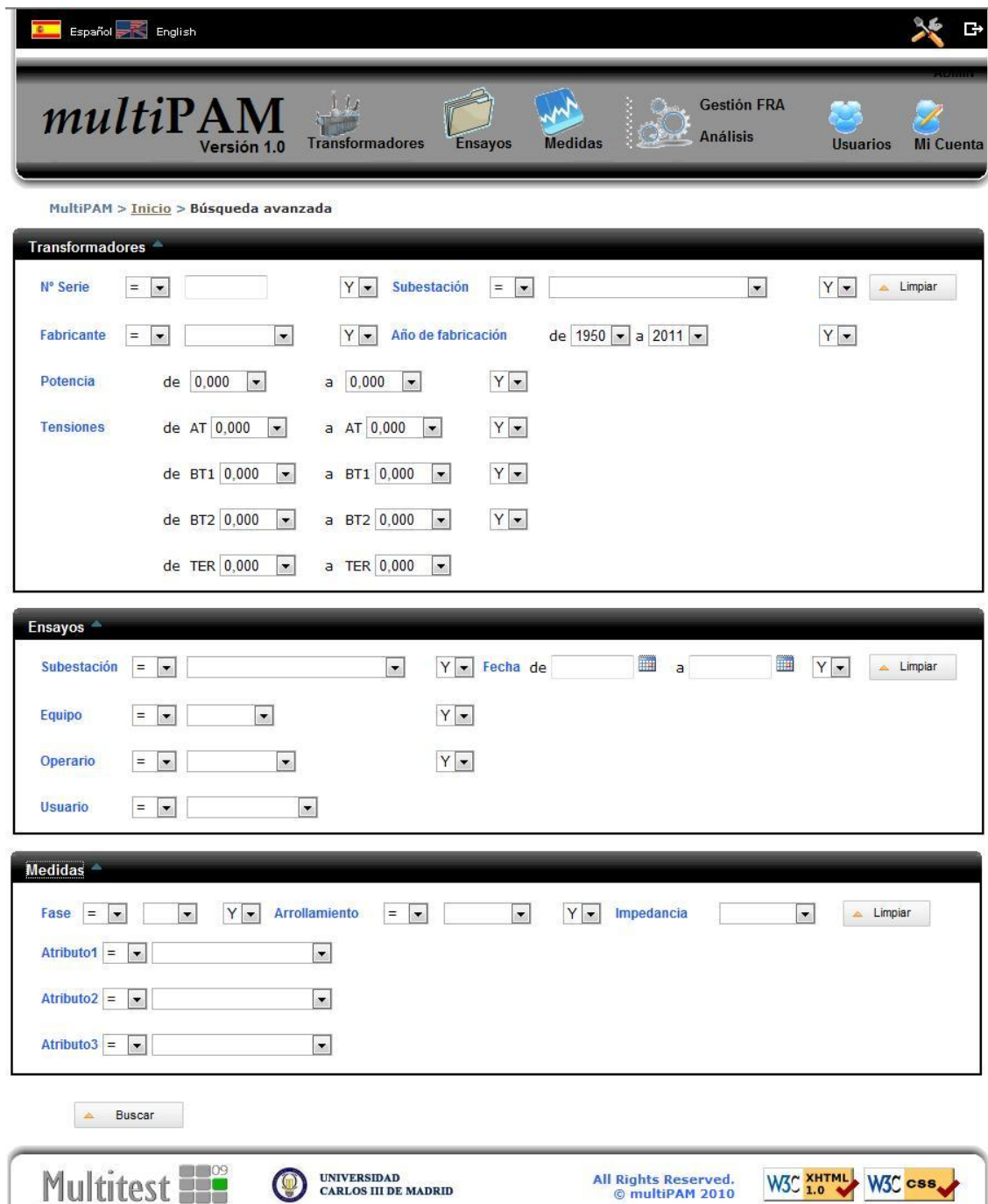
Le hemos añadido la opción de Medidas.

Aquí el usuario podrá filtrar las medidas por fase, arrollamiento, impedancia, atributo uno, atributo 2 y/o atributo 3.

Hay un botón “Limpiar” que pondrá a vacíos los filtros.

The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a header bar with language options (Español, English) and a user profile icon. Below the header, a navigation menu includes links for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. The main content area is titled "MultiPAM > Inicio > Búsqueda avanzada". It features three expandable filter sections: "Transformadores", "Ensayos", and "Medidas", each with a dropdown arrow and a search input field. A "Buscar" button is located below the filters. The footer contains the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information (© multiPAM 2010), and validation badges for W3C XHTML 1.0 and W3C CSS.

Figura 56. Búsqueda avanzada contraída.



multiPAM Versión 1.0

Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultiPAM > Inicio > Búsqueda avanzada

Transformadores

Nº Serie = [] Y Subestación = [] Y Limpiar

Fabricante = [] Y Año de fabricación de 1950 a 2011 Y

Potencia de 0,000 a 0,000 Y

Tensiones de AT 0,000 a AT 0,000 Y

de BT1 0,000 a BT1 0,000 Y

de BT2 0,000 a BT2 0,000 Y

de TER 0,000 a TER 0,000

Ensayos

Subestación = [] Y Fecha de [] a [] Y Limpiar

Equipo = [] Y

Operario = [] Y

Usuario = []

Medidas

Fase = [] Y Arrollamiento = [] Y Impedancia [] Limpiar

Atributo1 = []

Atributo2 = []

Atributo3 = []

Buscar

Multitest 09

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

All Rights Reserved. © multiPAM 2010

W3C XHTML 1.0 W3C CSS

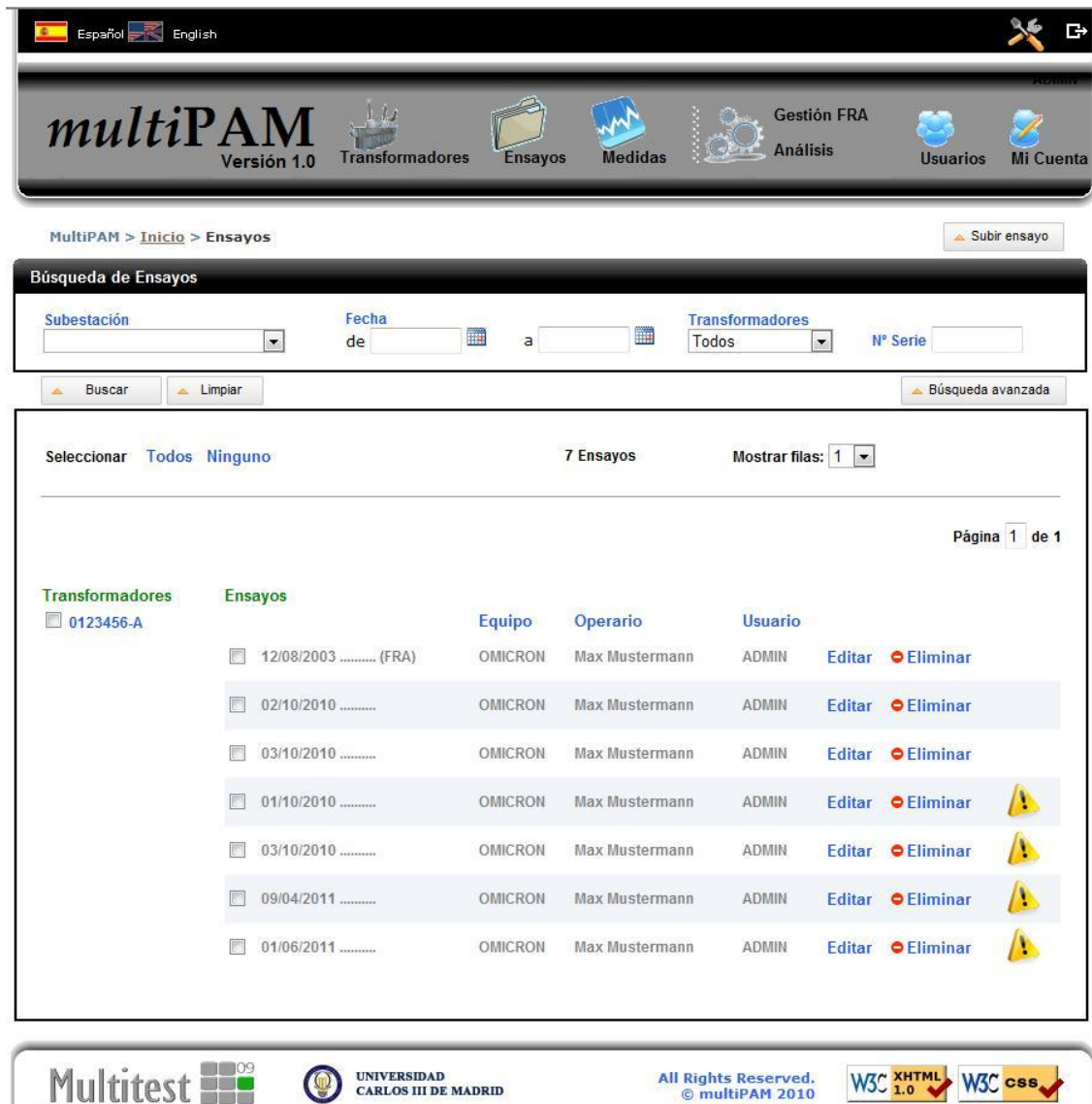
Figura 57. Búsqueda avanzada expandida.

✓ Gestión de ensayos:

Permite gestionar los ensayos. Esta zona ya está implementada y no la hemos modificado, así que no la detallaremos.

En ella destacan los siguientes botones:

- Subir ensayo: nos lleva a la página de nuevo ensayo, que ya hemos expuesto antes.
- Búsqueda avanzada: nos lleva a la página de búsqueda avanzada ya definida anteriormente.



multiPAM Versión 1.0

Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultipAM > Inicio > Ensayos

Subestación Fecha de a Transformadores N° Serie

Buscar Limpiar Búsqueda avanzada

7 Ensayos

Mostrar filas: 1

Página 1 de 1

Transformadores	Ensayos	Equipo	Operario	Usuario	
<input type="checkbox"/> 0123456-A	<input type="checkbox"/> 12/08/2003 (FRA)	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 02/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 03/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 01/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 03/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 09/04/2011	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 01/06/2011	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar

Multitest 09

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

All Rights Reserved. © multiPAM 2010

W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 58. Ensayos.

✓ Gestión de Medidas:

Esta zona nos permite gestionar todas las medidas, que se nos muestran en un listado, agrupadas por transformador y ensayo al que pertenecen.

Hasta ahora se gestionaban medidas FRA, ahora lo adaptamos para nuestras medidas, medidas no FRA.

Al principio, aparecen unas opciones de filtrado para las medidas. A estas opciones les añadimos la posibilidad de filtrar por Atributo 1 y Atributo 2.



Un botón Limpiar se encarga de reiniciar los filtros y otro de Buscar se encarga de mostrar las medidas con su transformador y ensayo, que cumplen las condiciones. También aparece el botón de búsqueda avanzada, ya definido antes.

La estructura a la hora de mostrar la información es la siguiente:

Transformador que tiene medidas que cumplen los filtros, ensayos de ese transformador que tienen medidas que cumplen los filtros y por cada ensayo, aparecen las medidas que cumplen los filtros.

- A nivel de transformador:

Se mostrará su nombre.

Se permitirá seleccionarlo, seleccionando así todos los ensayos, y las medidas de estos, que contenga el transformador.

Botón Exportar: nos exportará toda la información (ensayos y medidas) del transformador.

- A nivel Ensayo:

Se mostrará su nombre.

Se permitirá seleccionarlo, seleccionando todas las medidas que contenga.

Botón Medidas: permitirá ocultar y mostrar las medidas del ensayo.

- A nivel de medida:

Aparecerá un icono que nos diferencie las medias de distinto tipo dentro de un ensayo. Nos permitirá seleccionarla.

Nos mostrará hasta los tres primeros atributos, con los valores que toman, que la definen.

Botón de Editar: nos lleva a la opción de cambiar los datos de la medida.

Botón de Eliminar: nos permite eliminar, tras confirmarlo, la medida.

Multitest

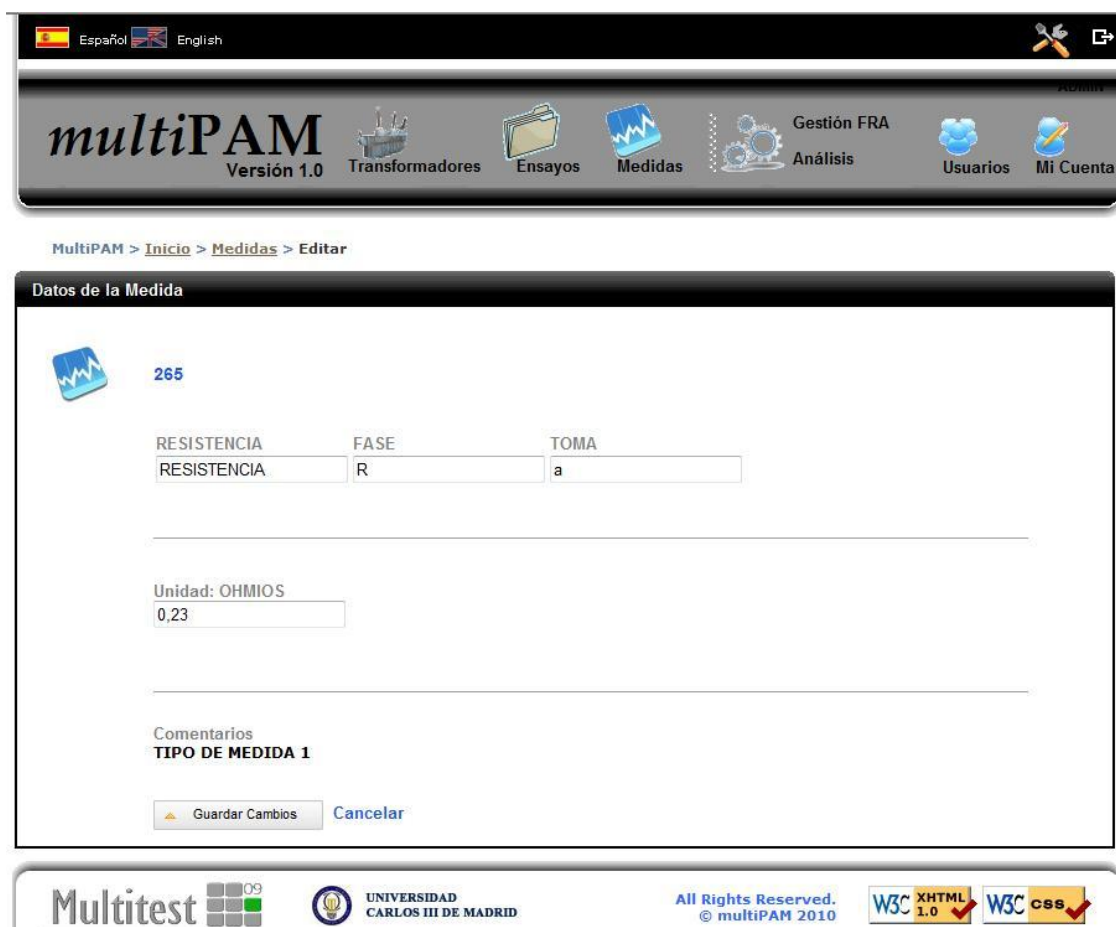
120

✓ Editar Medida:

Nos muestra la información de la medida, atributos y sus valores, unidad y comentarios. Esta información la podremos modificar.

Botón “Guardar cambios”: nos guarda las modificaciones que hemos hechos en los datos de la medida.

Botón “Cancelar”: cancela las modificaciones que hayamos hecho en los datos de la medida.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a header bar with language options (Español, English) and a navigation menu containing icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the header, a breadcrumb trail reads: MultiPAM > Inicio > Medidas > Editar. The main content area is titled 'Datos de la Medida' and contains a form for editing a measure. The form includes a measure ID '265' with a waveform icon, and three input fields: 'RESISTENCIA' (containing 'RESISTENCIA'), 'FASE' (containing 'R'), and 'TOMA' (containing 'a'). Below these fields is a 'Unidad: OHMIOS' label and an input field containing '0,23'. At the bottom of the form is a 'Comentarios' section with the text 'TIPO DE MEDIDA 1'. At the very bottom of the page, there is a footer bar with the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information 'All Rights Reserved. © multiPAM 2010', and W3C validation icons for XHTML 1.0 and CSS.

Figura 60. Editar Medida.

✓ Gestión FRA:

Lleva a la zona de gestión de las medidas definidas hasta ahora. Ya existía y no la modificamos, no entraremos en detalle.

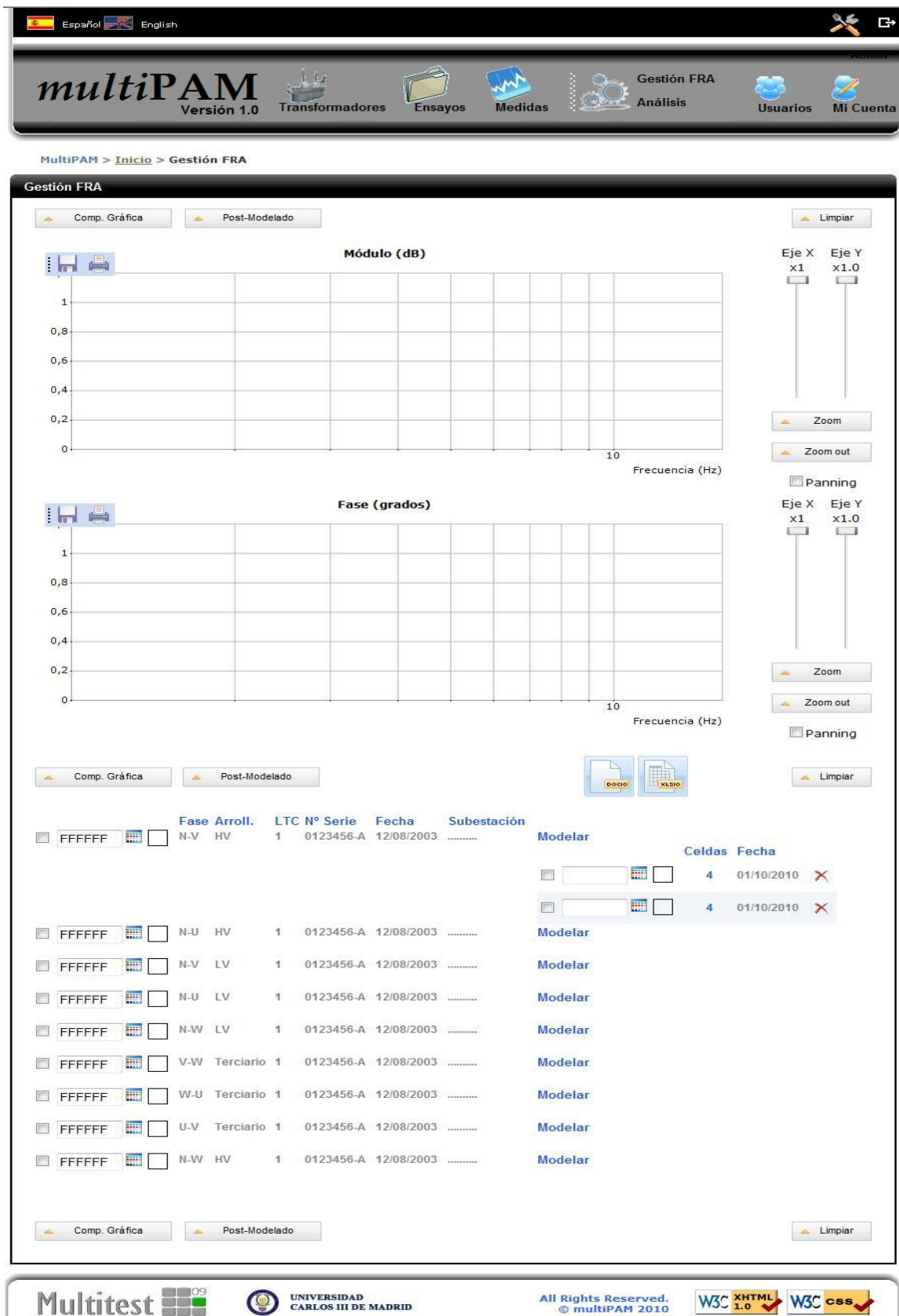


Figura 61. Gestión FRA.



✓ **Análisis:**

Lleva al análisis gráfico de las nuevas medidas, medidas no FRA.

Esta zona permite visualizar mediante una gráfica las medidas seleccionadas en la zona de Medidas.

Lo primero que se muestra es una gráfica de las medidas.

La gráfica proporcionará distintos tipos de visualizaciones: Scatter, No line, Line, Stepline y Column.

Podremos hacer zoom, seleccionar Panning y limpiar y cargar la gráfica con los valores por defecto (Scatter).

En el caso de haber seleccionado medidas de distinto tipo estas se agruparán por tipo y solo se podrán mostrar las gráficas de medidas de igual tipo.

Debajo de la gráfica aparecen las opciones de descargar la gráfica y los datos de las medidas de las gráficas.

A continuación se mostrará el listado de las medidas seleccionadas, agrupadas por su tipo. Podremos seleccionar y mostrarlas seleccionando un tipo de medida, y mostrar la gráfica de estas pulsando un botón de “Mostrar gráfica”.

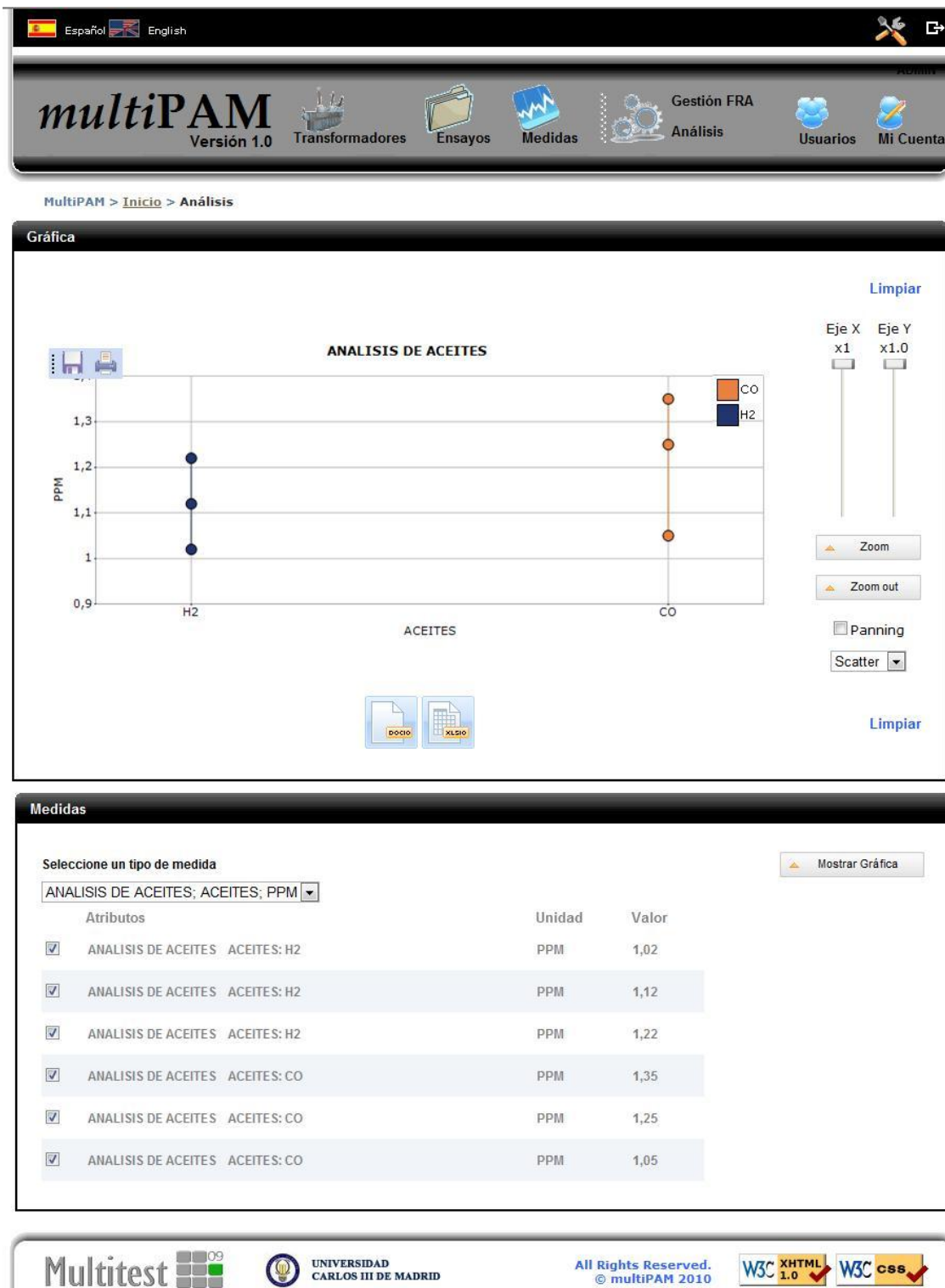
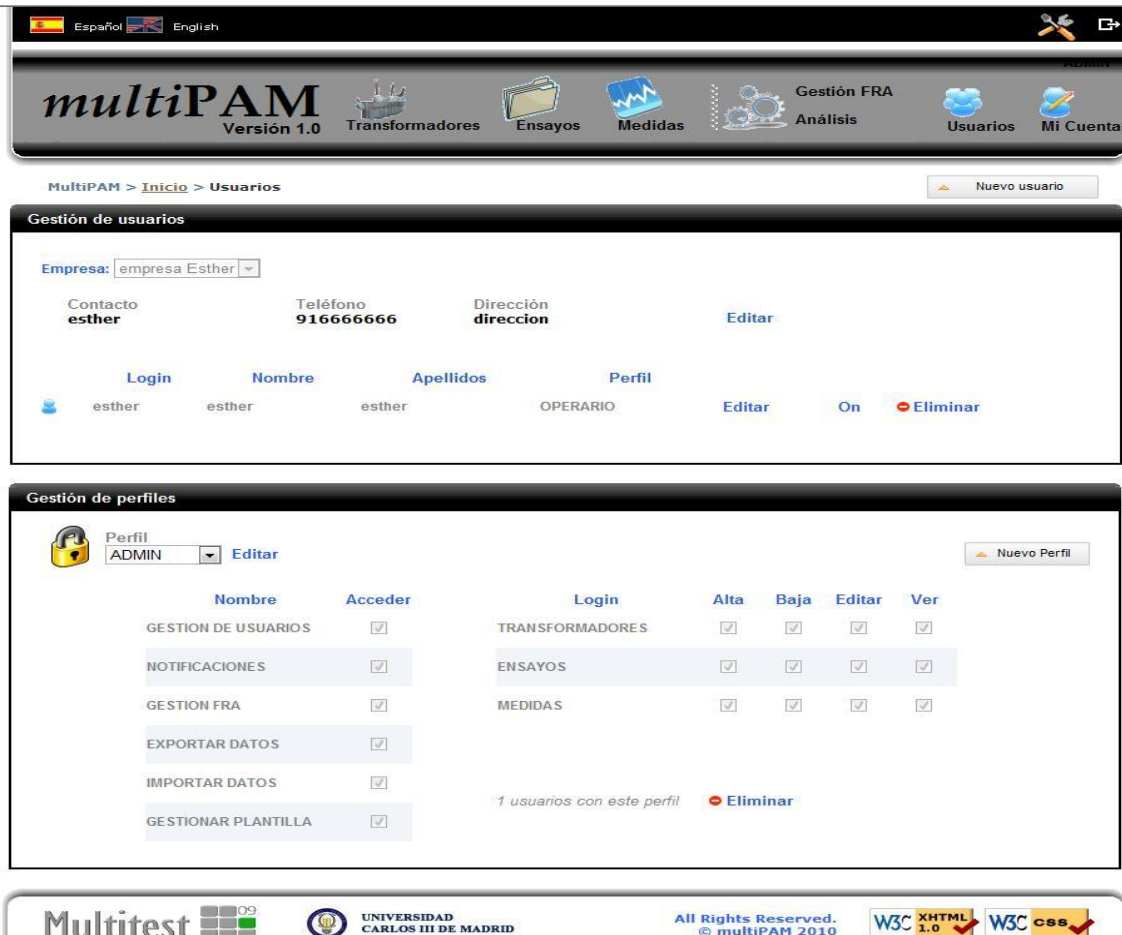


Figura 62. Análisis.

✓ Usuarios:

Lleva a la zona de usuarios que ya existía y no modificamos así que no entraremos en detalle.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there's a navigation bar with the multiPAM logo (Versión 1.0) and icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, and Usuarios. Below this, the 'Gestión de usuarios' section shows a list of users with columns for Login, Nombre, Apellidos, Perfil, and actions like Editar, On, and Eliminar. The 'Gestión de perfiles' section shows a list of profiles with columns for Nombre, Acceder, Login, Alta, Baja, Editar, and Ver. The footer includes logos for Multitest, Universidad Carlos III de Madrid, and various standards like W3C XHTML 1.0 and CSS.

Figura 63. Usuarios.

✓ Mi cuenta:

Lleva a la cuenta del usuario, que ya existía y no modificamos así que no entraremos en detalle.



The screenshot displays the multiPAM web application interface, specifically the 'Mi Cuenta' section. It features two sub-sections: 'Información personal' and 'Cambiar contraseña'. The 'Información personal' section shows fields for Nombre, Apellidos, and a 'Guardar cambios' button. The 'Cambiar contraseña' section shows fields for Contraseña, Nueva Contraseña, and Repetir Contraseña, along with a 'Guardar cambios' button. The footer includes logos for Multitest, Universidad Carlos III de Madrid, and various standards like W3C XHTML 1.0 and CSS.

Figura 64. Mi cuenta.

✓ Herramientas:

Lleva a la página de configuración.

A esta página añadimos la opción de gestión de medidas, que solo será visible para el usuario Administrador.

Nos mostrará un listado con los tipos de medidas creados.

De estos tipos de medida se mostrará la información relativa a los tres primeros atributos, la unidad y comentarios.

Un botón “Ver / Editar” que nos llevará a la zona de gestión de tipos de medidas, que cargará los datos de este tipo de medida que se ha seleccionado.

A continuación se nos mostrará la opción de “Eliminar”, si es que el tipo de medida no tiene medidas creadas, y en caso contrario un icono que representa la imposibilidad de eliminación, debido al actual uso de este tipo de medida.

Un botón “Nuevo tipo de medida” nos llevará a la zona de gestión de tipo de medida, donde podremos crear nuevos tipos de medidas.

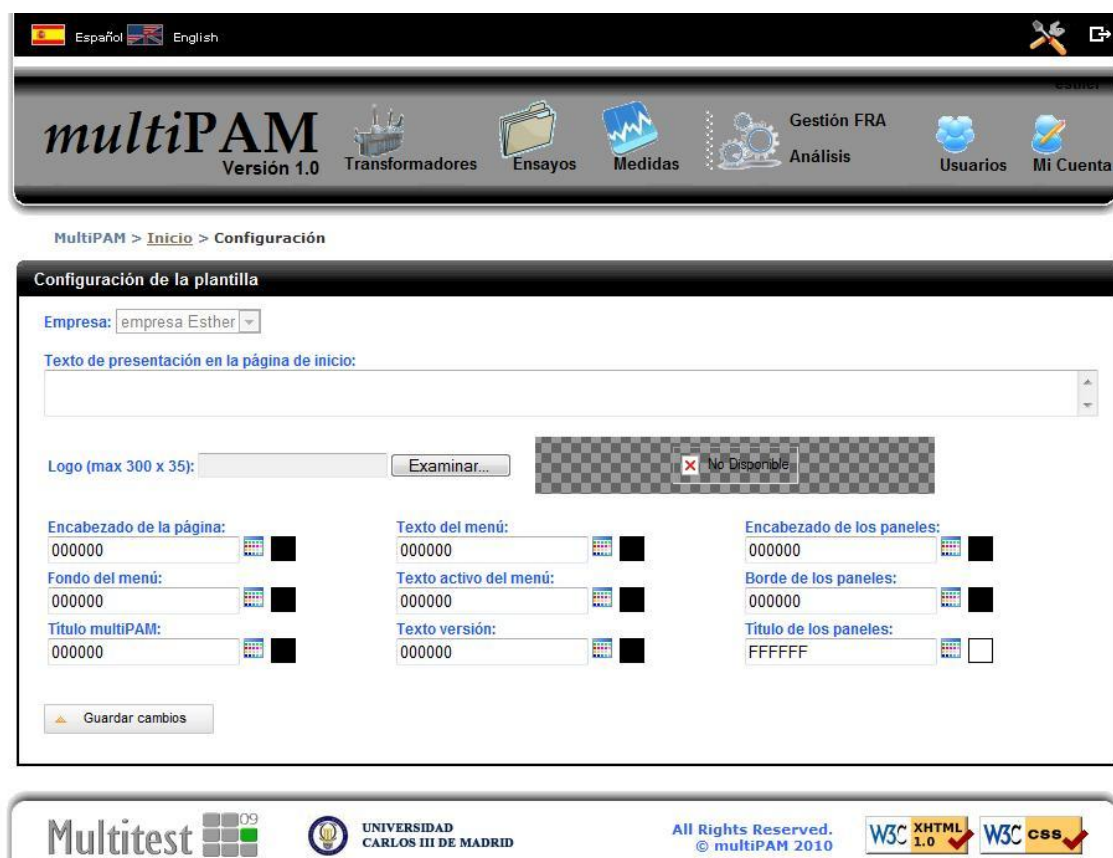


Figura 65. Herramientas operario.

Multitest   UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID All Rights Reserved.
© multiPAM 2010  

127

✓ Gestión tipos de medidas:

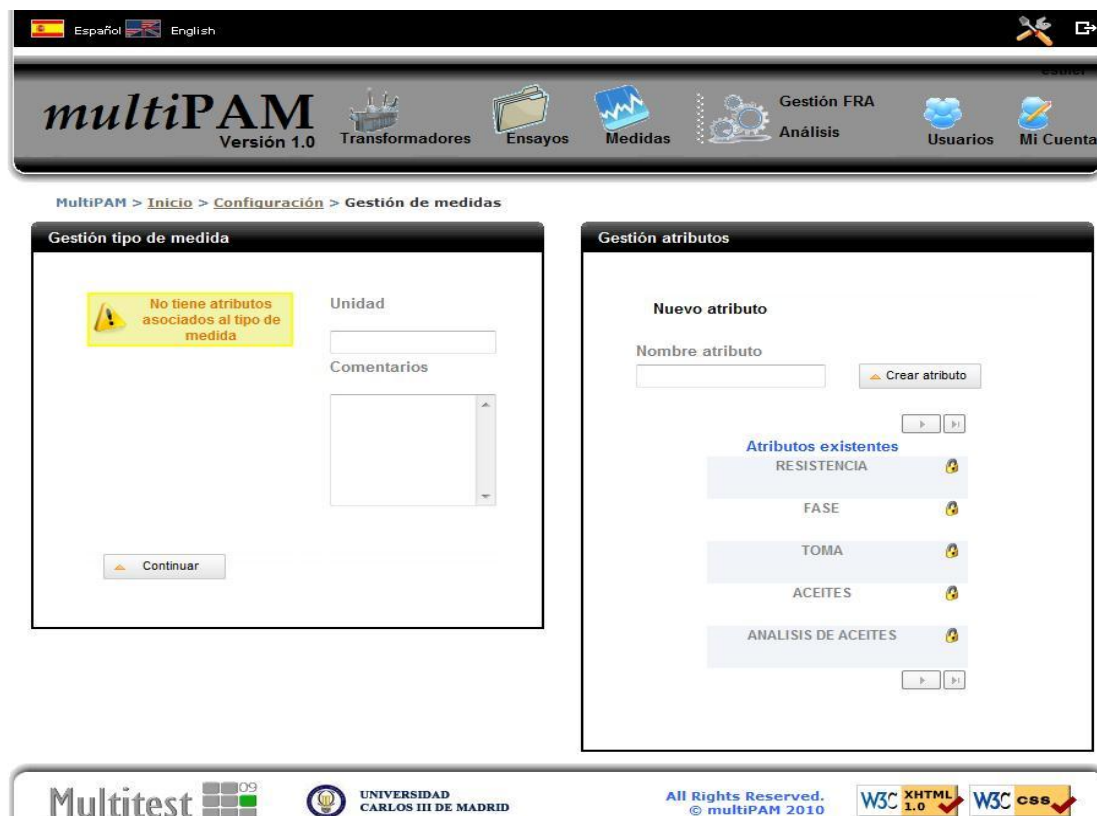
En esta zona se distinguen tres apartados:

- Gestión tipo de medida:
 - Si accedemos para dar de alta un nuevo tipo de medida, lo primero que nos pedirá será la unidad y comentarios de este nuevo tipo.

Un botón continuar nos informará que no tiene atributos y nos dará la opción de agregarlos. Es en este momento cuando también se nos muestra la posibilidad de asociar empresas a este nuevo tipo de medida.

Una vez pulsado “Continuar”, podremos ir añadiendo, uno por uno, los atributos al tipo de medida pulsando un botón “Añadir”, tras seleccionar el atributo deseado. Si el atributo se añade correctamente se informará de ello, en caso contrario también.

Conforme vayamos añadiendo los atributos, nos irán apareciendo en un listado, junto a la unidad y comentarios. En este listado, por cada atributo, aparecerá la opción de “Eliminar”, tras confirmar el deseo de eliminar ese atributo para ese tipo de medida, desaparecerá del listado como atributo asociado al tipo de medida en cuestión.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a navigation bar with language options (Español, English) and a set of icons for different modules: Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads: MultiPAM > Inicio > Configuración > Gestión de medidas.

The main content area is divided into two panels:

- Gestión tipo de medida:** This panel contains a yellow warning box stating "No tiene atributos asociados al tipo de medida". It has input fields for "Unidad" and "Comentarios", and a "Continuar" button at the bottom.
- Gestión atributos:** This panel is titled "Nuevo atributo" and includes a "Nombre atributo" input field and a "Crear atributo" button. Below this, there is a list of "Atributos existentes" with the following items: RESISTENCIA, FASE, TOMA, ACEITES, and ANALISIS DE ACEITES. Each item has a small icon to its right. Navigation arrows are present above and below the list.

The footer of the application includes the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information (All Rights Reserved. © multiPAM 2010), and validation logos for XHTML 1.0 and CSS.

Figura 67. Nuevo Tipo de Medida.



- Si accedemos desde “Ver / Editar” un tipo de medida, se nos cargará el listado de atributos de este tipo de medida, su unidad y comentarios.

Si el tipo de medida está siendo usado, en el listado de atributos asociados, no podremos eliminarlos y si se pulsa la opción de “Continuar”, para añadir más atributos, se nos informará de la imposibilidad de añadir más, ya que hay medidas de ese tipo creadas.

Si el tipo de medida no está siendo usado, se nos permitirá eliminar y añadir tantos atributos como queramos, siguiendo el mismo proceso que un tipo de medida nuevo.

The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a navigation bar with the application name 'multiPAM Versión 1.0' and several menu items: Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the navigation bar, the breadcrumb trail reads 'MultiPAM > Inicio > Configuración > Gestión de medidas'.

The main content area is divided into two panels. The left panel, titled 'Gestión tipo de medida', shows a list of 'Atributos asociados' (Associated attributes) with 'ANÁLISIS DE ACEITES' and 'ACEITES' listed. The 'Unidad' (Unit) is set to 'PPM' and the 'Comentarios' (Comments) field contains 'TIPO DE MEDIDA 2'. A 'Continuar' button is at the bottom. The right panel, titled 'Gestión Empresas', shows a table with columns 'Empresa' and 'Asociada'. The table contains one row with 'multiTest09' and 'empresa Esther'. Below this, the 'Gestión atributos' section shows a 'Nuevo atributo' (New attribute) form with a 'Nombre atributo' (Attribute name) field and a 'Crear atributo' (Create attribute) button. Below the form, a list of 'Atributos existentes' (Existing attributes) is shown, including 'RESISTENCIA', 'FASE', 'TOMA', 'ACEITES', and 'ANÁLISIS DE ACEITES'.

Figura 68. Ver / Editar Tipo de Medida.



- **Gestión empresas:**

Este apartado se encarga de asociar los tipos de medidas a las empresas, para que estas puedan trabajar con medidas de ese tipo.

Este apartado solo aparecerá cuando tengamos un tipo de medida cargado, tanto por haberlo creado previamente, como por haber seleccionado “Ver/ Editar” de un tipo de medida en la zona de “Configuración”.

Nos mostrará un listado con las empresas registradas y la opción de seleccionarlas o deseleccionar para asociarlas al tipo de media activo.

Tendremos un botón de “Guardar cambios”, que guardará las asociaciones marcadas. Si las asociaciones se guardan correctamente se informará de ello, en caso contrario también se informará.

Habrà otro botón “Cancelar cambios”, que restaurará las asociaciones.

- **Gestión Atributos:**

Este apartado nos permite crear nuevos atributos.

Nos da la opción de dar un nombre para el nuevo atributo.

Un botón “Crear atributo” guarda el nuevo atributo. Si no se ha dado nombre se nos informará. Si el atributo se crea correctamente se nos informará, en caso contrario también.

A continuación se nos listan los atributos que ya hemos creado, y si estos atributos no se han usado, nos permite eliminarlos tras una confirmación, pulsando “Eliminar”. Si el atributo se elimina correctamente se nos informa de ello. Si el atributo está siendo usado, nos aparecerá un icono que lo identifica como atributo en uso.

Especificación del Comportamiento Dinámico de la Interfaz

En esta tarea describiremos cual es el comportamiento entre las ventanas y cuáles son los flujos de información entre ellas. En este apartado omitiremos los diagramas que sean comunes por disponer de un comportamiento claramente parecido.

Creación de tipo de media

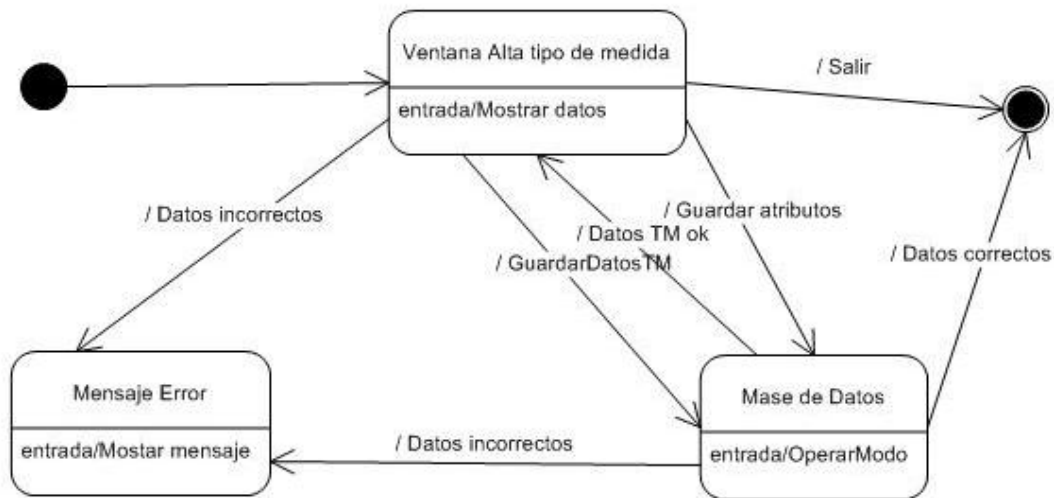


Figura 69. Alta tipo de medida.

Eliminar tipo de media

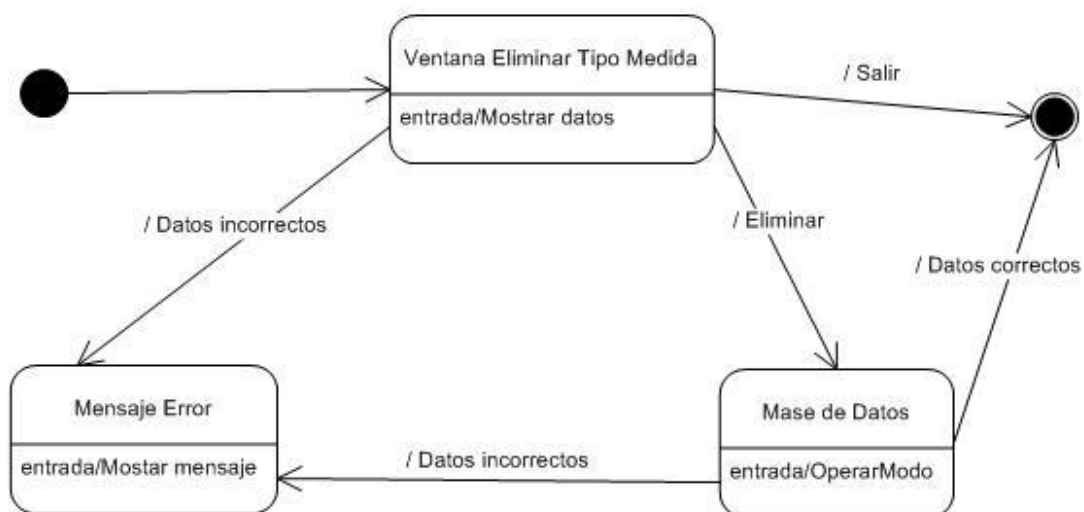


Figura 70. Eliminar tipo de medida.

Visualizar tipos de medida

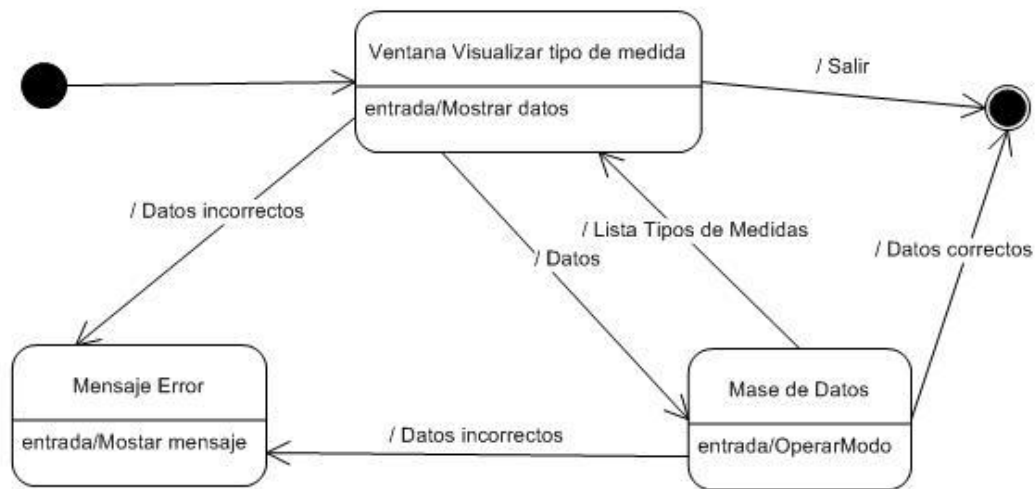


Figura 71. Visualizar tipo de medida.

Guardar cambios en un tipo de medida

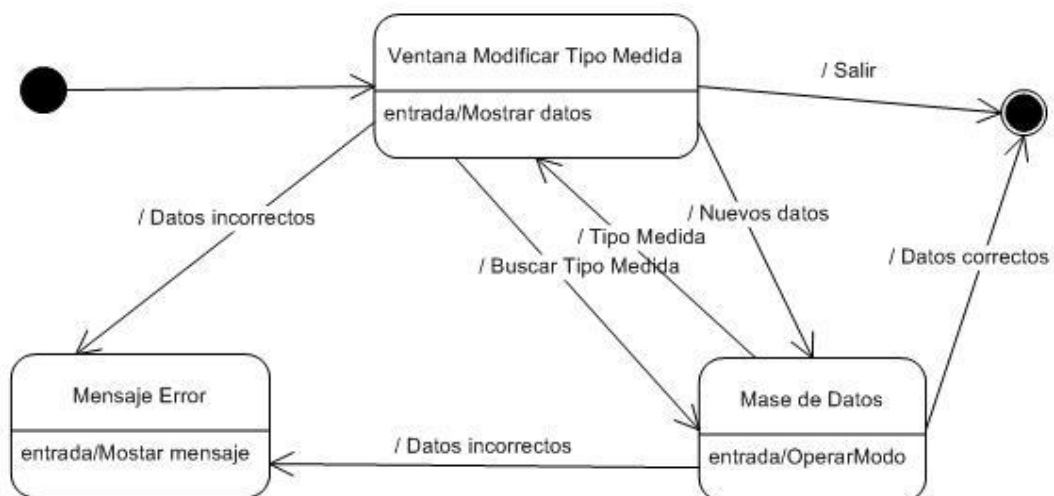


Figura 72. Modificar tipo de medida.

Asignar tipos de medida

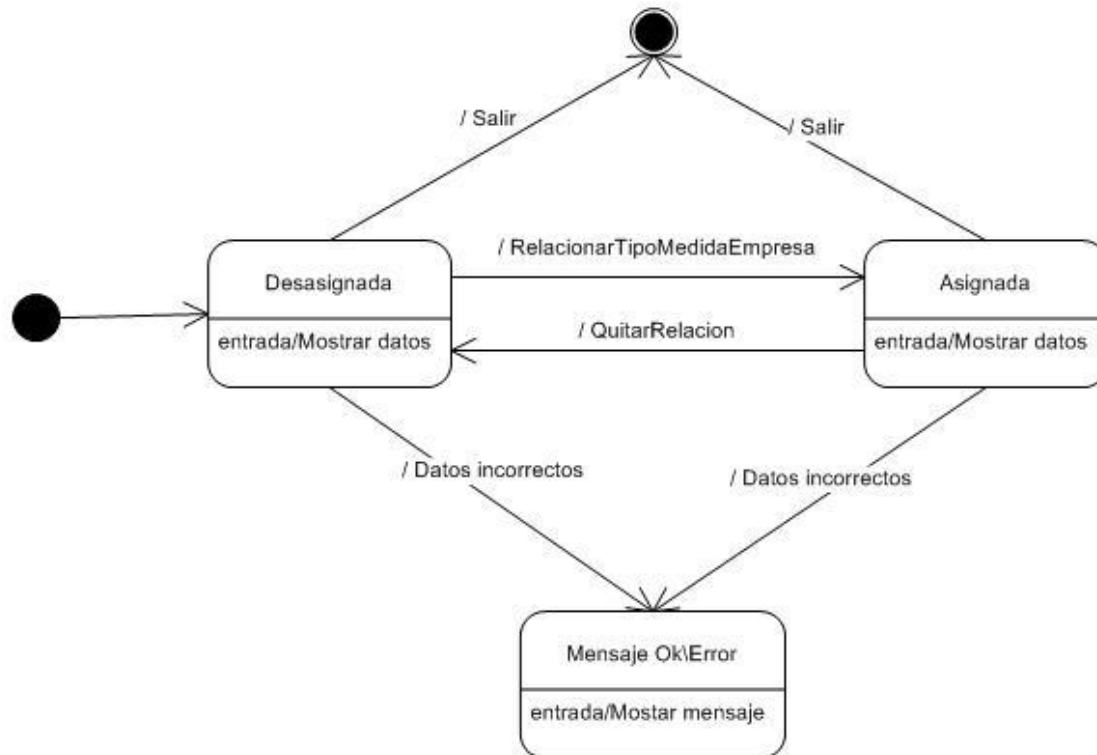


Figura 73. Asignar tipo de medida.

Importar un ensayo

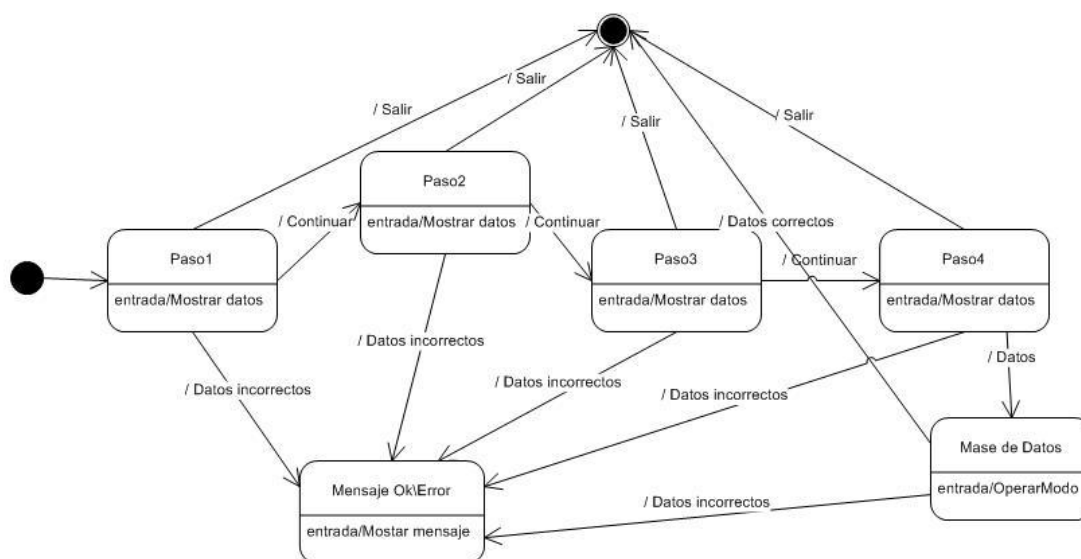


Figura 74. Importar ensayo.



Especificación de Formatos de Impresión

Uno de los objetivos de esta plataforma es facilitar el trabajo a los operarios para la toma de mediciones y su análisis de transformadores.

Para ello se les proporciona distintos impresos:

- ✓ Plantilla de mediciones en formato Excel.
- ✓ Datos completos de un transformador: ensayos con sus mediciones en un fichero comprimido .Zip.
- ✓ Visualización de la gráfica en un documento .doc.
- ✓ Datos de las medidas de una gráfica en un documento Excel.

Estas impresiones se han preparado a petición del cliente y ya se han definido con anterioridad.

3.4.10. ASI 9: Análisis de consistencia y especificación de requisitos

Verificación de los Modelos

- ✓ Interfaz de Usuario

La definición de la interfaz entre el sistema y el usuario está formada por formularios, listados, confirmaciones y visualizaciones gráficas.

- ✓ Modelo y Especificación de Casos de Uso

Para la creación de los casos de uso se ha tenido en cuenta todos los apartados requeridos por Métrica 3 y la información ofrecida por el cliente. Uniendo los dos aspectos hemos conseguido una plataforma completa para el cliente y coherente con las directrices de métrica3.

Además, para cada caso de uso, se han desarrollado los escenarios para completar el comportamiento que posee.

- ✓ Modelo y Comportamiento de Clases de Análisis

Para la creación de este modelo, hemos tenido que tener en cuenta qué se ve afectado, según el estudio de los casos de uso y de la interfaz de usuario.



Podemos garantizar, que en el sistema de información, todos los modelos cumplen la garantía que se exige, ya que se ha trabajado de forma paralela la realización de los modelos con las especificaciones del cliente. También se han creado prototipos de la interfaz de usuario, que han confirmado la completitud, coherencia y consistencia de los distintos diagramas.

Análisis de Consistencia entre Modelos

✓ Modelo de Clases/Diagramas Dinámicos

La consistencia de clases se realiza mediante comprobaciones de mensajes. Ante todo, se realiza un informe de todos los objetos que existen, de todas las clases y se detallan los mensajes que se realizan unos a otros.

Cuando se requiere que se soliciten ciertos datos, nos aseguramos que los datos están disponibles para el envío y la recepción.

Para terminar se disponen de los diagramas de interacción, donde se detalla, evento a evento, la comunicación entre clases.

✓ Modelo de Clases/Interfaz de Usuario

La relación de clases y la interacción con el usuario, para la toma de datos, se realiza mediante la interfaz de usuario. Debido a que las clases son correctas y completas, la interfaz de usuario debe cumplir estas características para continuar con la garantía que poseemos respecto al diagrama de clases.

✓ Análisis de la Realización de los Casos de Uso/Interfaz de Usuario

Todos los elementos que obligan a la navegación por pantallas, tendrán que poseer una asociación con un mensaje en el diagrama de interacción de objetos indicando el motivo.

✓ Análisis de los diagramas de estados/diagramas de interacción

La elaboración de los diagramas de estado (que resulta de ser un diagrama por ventana de la interfaz de usuario) se empieza a través de los diagramas de interacción, pero en estos diagramas se tienen que incluir todos los casos, acciones y opciones que puedan dar a lugar.

Al realizar el desarrollo y análisis en conjunto con estos tres elementos podemos, garantizar que la consistencia es correcta para todos los modelos.



Validación de los Modelos

Ayudados por el catálogo de requisitos, salvo para la interfaz de usuario en el que es más útil diseñar un prototipo como método de validación, hemos validado todos los modelos realizados.

Elaboración de la Especificación de Requisitos Software (ERS)

El objetivo de esta tarea es validar los distintos modelos con los requisitos especificados para el sistema de información, tanto a través del catálogo de requisitos, mediante la traza de requisitos, como a través de la validación directa del usuario, especialmente necesaria en el caso de la interfaz de usuario.

Realizamos una revisión de todo lo especificado para verificar que el análisis ha concluido con un gran éxito.

Descripción general del entorno tecnológico.

Catálogo de normas.

Catálogo de requisitos.

Especificación de interfaz de usuario.

Modelo de negocio / modelo de dominio.

Modelo de casos de uso.

Especificación de casos de uso.

Descripción de subsistemas de análisis.

Descripción de interfaces entre subsistemas.

Modelo de clases de análisis.

Comportamiento de clases de análisis.

Análisis de la realización de los casos de uso.

3.4.11. ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas

Para verificar que el sistema desarrollado cumple los requisitos definidos, se han efectuado pruebas a distintos niveles.

Por un lado, por cada pantalla se han realizado unas pruebas unitarias para validar funcionalidades específicas de la pantalla.

También se han realizado pruebas unitarias que garantizaran el correcto funcionamiento de la funcionalidad existente hasta ahora en la plataforma.

Por otra parte, se han definido unas pruebas de integración para chequear el correcto funcionamiento de la interrelación entre pantallas.



Una vez que todas las pruebas unitarias y de integración se han concluido con éxito, se ha pasado a efectuar pruebas de sistema para terminar de validar la aplicación.

Por último, se ha procedido a realizar unas pruebas de aceptación por parte de Israel González Carrasco.

Para la ejecución de las pruebas unitarias y de integración, se utilizaron datos ficticios elaborados por el mismo desarrollador. Sin embargo de cara a minimizar la posibilidad de error, tanto para las pruebas de sistema como de aceptación, se requirió la colaboración de Israel González Carrasco para poder trabajar con información real, lo que hizo necesaria la realización de una carga inicial parcial de datos maestros: usuarios, transformadores, empresas, etc.

Para la aceptación final del sistema, dado que el interlocutor exigiría que se cumplieran todos los requisitos definidos durante la definición de las distintas pruebas, se hizo referencia a los requisitos correspondientes.

3.4.12. ASI 11: Aprobación del Análisis del Sistema de Información

Una vez efectuado este análisis, la información generada ha sido presentada a Israel González Carrasco, quien ha aprobado y está de acuerdo con el resultado.



3.5. Diseño del Sistema de Información (DSI)

3.5.1. Introducción

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

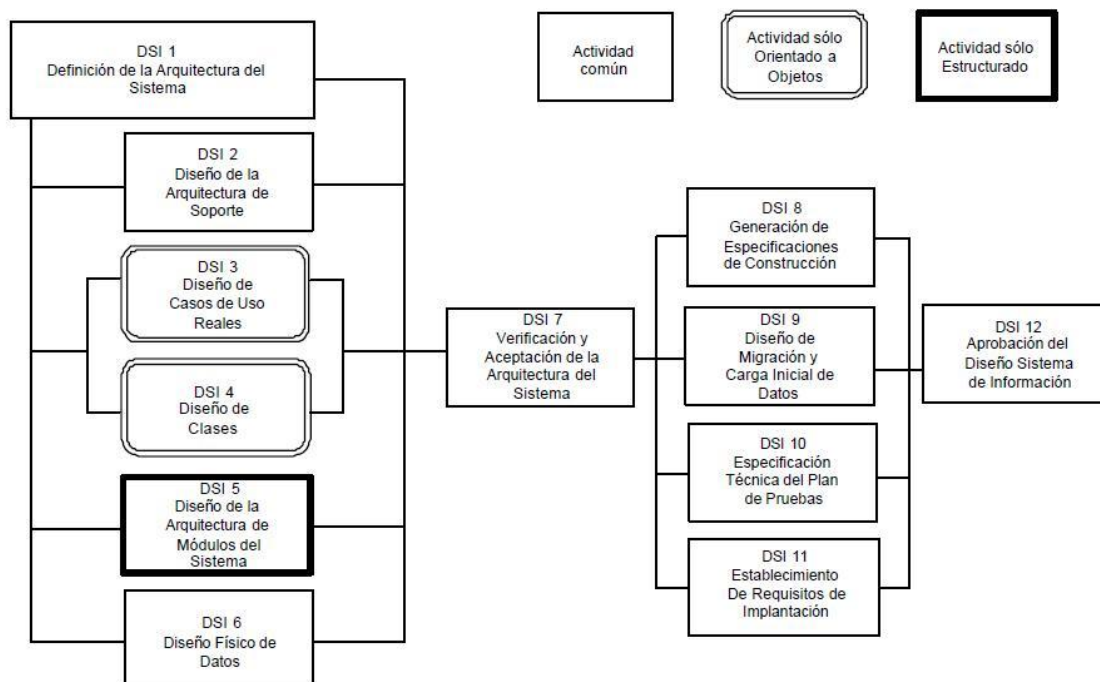


Figura 75. Actividades DSI.

3.5.2. DSI 1: Definición de la arquitectura del sistema

Definición de Niveles de Arquitectura

El sistema se basa en una aplicación Web que se alberga en un servidor con acceso a una Base de Datos, este tipo de aplicaciones están estructuradas en tres niveles:

- ✓ Una primera capa, basada en un cliente ligero (ordenadores de los técnicos), que se comunicará con el servidor de aplicaciones y las aplicaciones a través de peticiones HTTP. Es decir, hay una comunicación Web a través de Internet desde el ordenador del técnico.
- ✓ Una segunda capa, está constituida por el Servidor de Aplicaciones, donde está toda la Lógica de la Aplicación, con lo que su mantenimiento es mucho más fácil y rápido, al estar incluida en un solo punto. En esta capa intermedia es donde se encuentra la lógica de negocio que rige el funcionamiento del sistema.
- ✓ Una tercera capa, compuesta por el Servidor de Base de Datos, donde se encuentra el esquema de datos de la aplicación así como el repositorio de información.

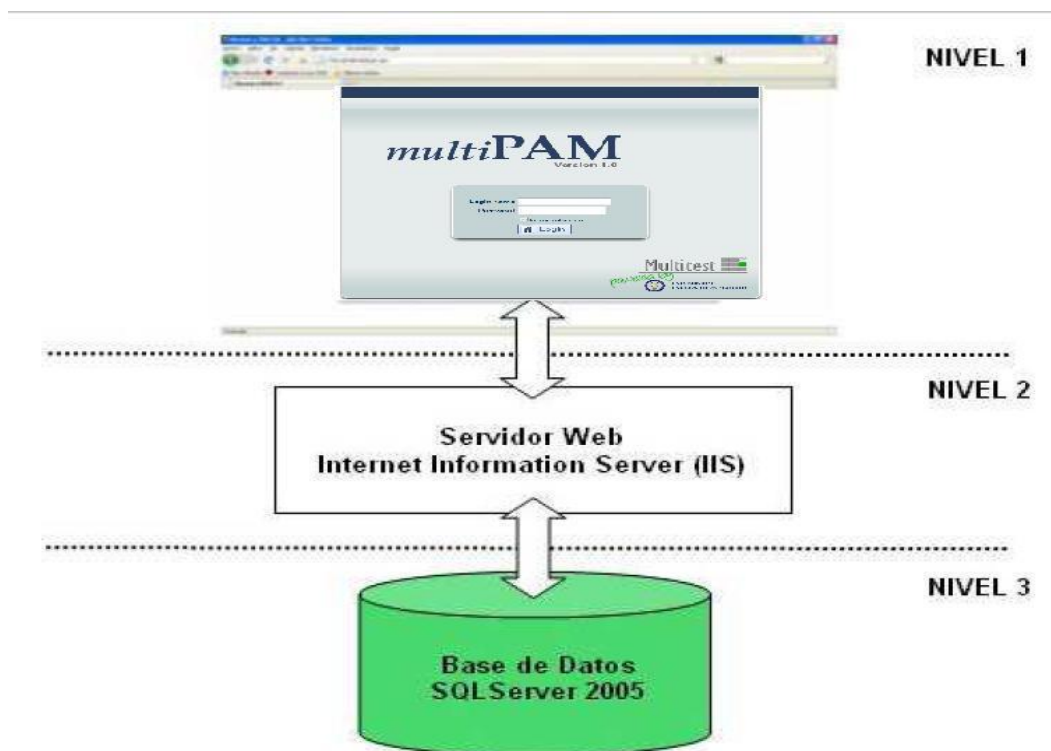


Figura 76. Imagen de Arquitectura de tres niveles.



Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción

Aquí vamos a explicar todos los aspectos que están directamente relacionados con el diseño, y van a condicionar el diseño y la construcción del sistema de información.

Como ya se ha analizado con anterioridad (EVS 2) esta plataforma se caracteriza por el uso de:

- ✓ El lenguaje de programación Web es ASP.NET y el sistema gestor de Base de Datos es SQL Server.
- ✓ El entorno de desarrollo usado es la herramienta de Microsoft Visual Studio 2008.
- ✓ El componente gráfico es Syncfusion Essential Chart.

Nos centraremos en el uso de estas herramientas.

Especificación de Excepciones

En esta tarea se busca definir patrones para responder a los comportamientos no habituales del sistema.

Es bien sabido, que cualquier programador que se precie, desea escribir sus programas libres de errores, aunque es bastante difícil que las aplicaciones se vean libres de ellos.

Las excepciones, pueden ser fundamentalmente de dos tipos, una, que surgen cuando el programador no ha tenido cuidado al escribir el código, y otras que surgen por errores imprevistos o fuera de control del programador.

Estas excepciones y otras se han dado a conocer anteriormente en los escenarios de casos de uso y aparecen en los diagramas de secuencia. Por lo que se mantendrá el estado del catálogo de requisitos como en el punto anterior.

Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción

Como ya se ha comentado, el sistema definido en este proyecto fin de carrera, a de adaptarse a la plataforma ya existente, por lo que se seguirá la estructura y diseño de este de cara a facilitar el mantenimiento de la aplicación, tanto el código desarrollado como la definición de la base de datos cumplen una serie de normas básicas de nomenclatura.

- ✓ Así, en el código Visual Basic se han tenido en cuenta las siguientes reglas:
Los nuevos formularios web se identificarán por un nombre claro y que identifique su funcionalidad principal.



En la medida de lo posible, todos los valores fijos se definirán como constantes.

A la hora de nombrar los distintos controles que forman un formulario, el nombre del control incluirá un prefijo que denotará de qué tipo de control se trata. Los más comunes son:

- L: label con texto estático.
- lbl: label con texto programado.
- tb: table.
- txt: text box.
- ods: objectdatasource.
- btn: button.
- List: DropDownList.
- lk / LinkBut : LinkButton.
- CB: CheckBox.

En algunos casos, esta regla puede no aplicarse si con ello se mejora la legibilidad.

✓ Por otra parte, la base de datos cumple los siguientes puntos:

Todas las tablas de la aplicación se crearán en la misma base de datos.

El nombre de estas tablas siempre empezará por UF_.

A la hora de definir los campos, se declara un campo autonumérico como clave primaria que llevará el prefijo COD_.

Tanto el nombre de las tablas como el de los campos se escribirán en mayúsculas.

Los procedimientos almacenados tendrán los siguientes prefijos:

- Delete: si contiene una sentencia de eliminado.
- Insert: si contiene una sentencia para la inserción de datos.
- Select: si contiene una sentencia de recuperación de datos.

El resto del nombre de cada elemento definido anteriormente, será identificativo con su funcionalidad y / o contenido.

Identificación de Subsistemas de Diseño

Aunque consideramos nuestra plataforma como un único sistema, a continuación se especificará una serie de módulos en los que se divide teniendo en cuenta las características de la solución.

- **Gestión de Tipos de Medidas:** subsistema desde el que se podrá realizar la gestión de los Tipos de medidas (atributos y empresas que la definen) registrados en el sistema.



- Gestión Búsqueda Avanzada: subsistema enfocado al filtrado para la búsqueda de transformadores, ensayos y medidas.
- Gestión de Gráficas: subsistema desde el que se permitirá la gestión de las gráficas a visualizar.
- Gestión de Medidas: subsistema que permitirá listar y gestionar las medidas almacenadas en el sistema.
- Nuevos ensayos: subsistema que se encarga del registro de nuevos ensayos en el sistema.
- Gestión de transformadores: subsistema encargado del registro y gestión de transformadores en la plataforma.
- Gestión de ensayos: subsistema encargado de la gestión de los ensayos registrados en el sistema.
- Gestión de usuarios: subsistema encargado del registro y gestión de nuevos usuarios en la plataforma.

Especificación del Entorno Tecnológico

Como ya se comentó con anterioridad los requisitos tecnológicos son:

- ✓ El lenguaje de programación Web es ASP.NET y el sistema gestor de Base de Datos es SQL Server.
- ✓ El entorno de desarrollo usado es la herramienta Microsoft Visual Studio 2008.
- ✓ El componente gráfico es Syncfusion Essential Chart.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores se puede decir que los requisitos son:

➤ Hardware:

Bastaría con que los ordenadores que usen fuesen PCs de gama media.

Procesador: Cualquiera adquirido desde hace 5 años en adelante.

Unidad de Almacenamiento: Indiferente, mismo que apartado anterior.

➤ Software

Sistema Operativo: Windows Xp, Vista, 7, Mac Os X. Con versiones anteriores de Windows también puede funcionar, pero no ha sido probado.

El navegador será la herramienta utilizada por el usuario para el acceso desde su puesto a la aplicación web. La aplicación deberá ejecutarse en el navegador Microsoft Internet Explorer, Chrom y Firefox.



Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad

Respecto al procedimiento de seguridad y control de acceso, solamente será posible el acceso al sistema de información por personal autorizado.

Es importante destacar que esta gestión ya estaba implementada y se mantiene, el sistema utiliza un control de contraseñas para autenticar a los usuarios cuando acceden al sistema.

3.5.3. DSI 2: Diseño de la arquitectura de soporte

Esta actividad es realizada cuando hay un diseño de soporte. Por lo tanto esta actividad queda fuera del alcance de nuestro sistema de información y no es necesaria su elaboración.

3.5.4. DSI 3: Diseño de Casos de Uso reales

Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso

Como no ha sufrido ninguna variación, la relación de clases se mantiene igual que en el proceso ASI.

Diseño de la Realización de los Casos de Uso

En esta actividad se procede a completar y detallar las secuencias de los casos de uso identificados en ASI 4(Análisis de los Casos De Uso).

Como no ha sufrido ninguna variación, se mantiene igual.

Revisión de la Interfaz de Usuario

Todos los elementos referentes a la interfaz gráfica, como formatos de impresión y ventanas, fueron detallados en el ASI y no han sido modificados.



3.5.5. DSI 4: Diseño de Clases

Identificación de Clases Adicionales

En este apartado, se describen los atributos y métodos más representativos de las clases que se identificaron en ASI 4.

Atributo:



Figura 77. Clase Atributo.

Empresa:



Figura 78. Clase Empresa.

Gráfica:

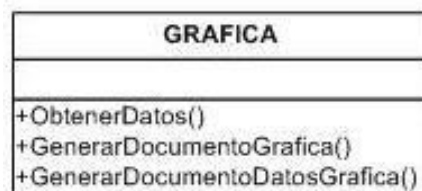


Figura 79. Clase Gráfica.

Medida:

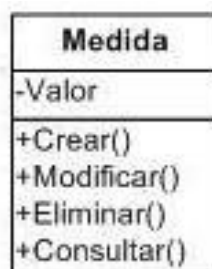


Figura 80. Clase Medida.



Plantilla:



Figura 81. Clase Plantilla.

TipoMedida:



Figura 82. Clase TipoMedida.



Diseño de Asociaciones y Agregaciones

Las diferentes asociaciones y agregaciones que existen se pueden comprobar en el diagrama de clases que se expuso en el ASI.

Identificación de Atributos de las Clases

Como las clases no se han modificado, se mantiene con los mismos atributos que en el punto anterior.

Identificación de Operaciones de las Clases

En esta tarea se identifican las operaciones de cada clase que se pueden apreciar en el diagrama de clases.

Diseño de la Jerarquía

En esta tarea solamente vamos a exponer nuestro único caso de herencia. Se trata de las clases OPERARIO y ADMINISTRADOR que heredan de USUARIO.

Descripción de Métodos de las Operaciones

En esta tarea se realiza la descripción, mediante un lenguaje natural, la definición de cada método. Como por nomenclatura de la programación, los métodos reciben nombres de acuerdo con su función, por lo que todos los nombres de los métodos deducen cuál es su funcionalidad. Por lo tanto el diagrama de clases se queda tal como lo teníamos.

3.5.6. DSI 5: Diseño de la arquitectura de Módulos del Sistema

Este apartado se realiza exclusivamente para Análisis estructurado. Un desarrollo Orientado a Objetos no lo requiere.



3.5.7. DSI 6: Diseño físico de datos

Lo primero a destacar es que aunque en un análisis orientado a objetos no sea necesario, a continuación mostramos el diagrama Entidad / Relación con las entidades más destacadas que nos afectan.

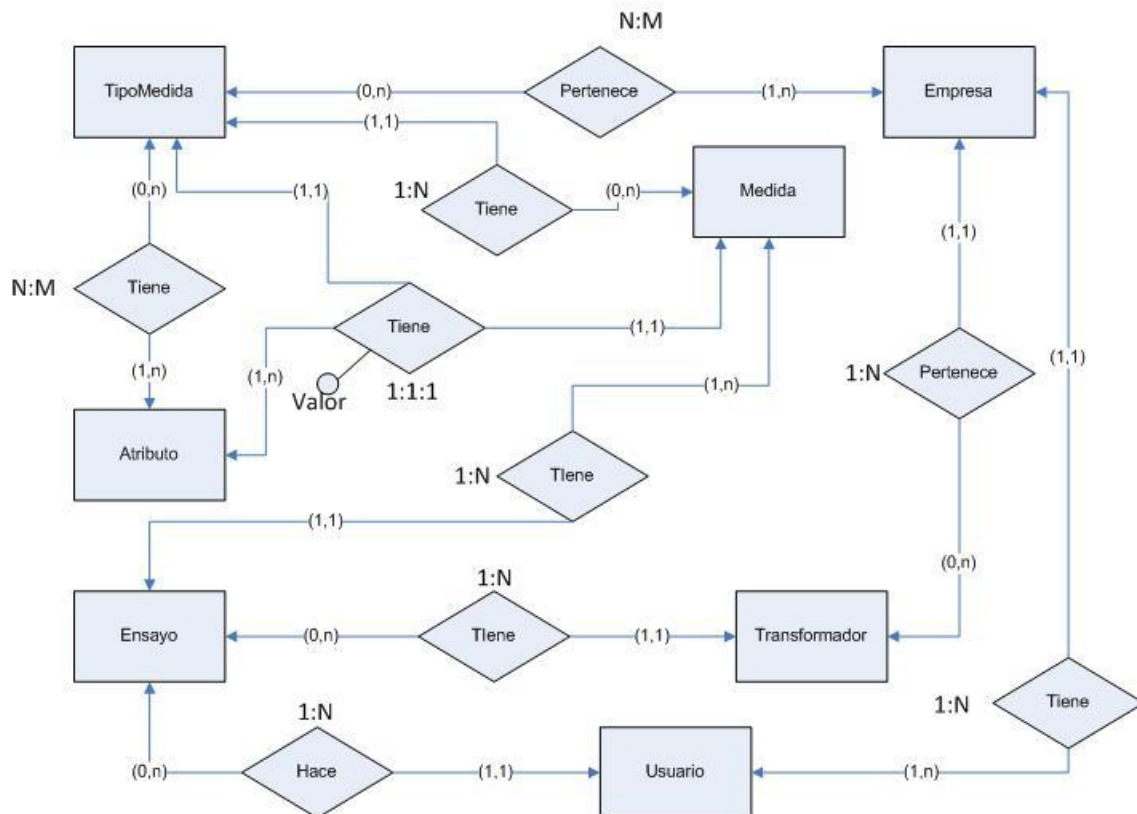


Figura 83. E/R.

A continuación se muestra el esquema de base de datos.

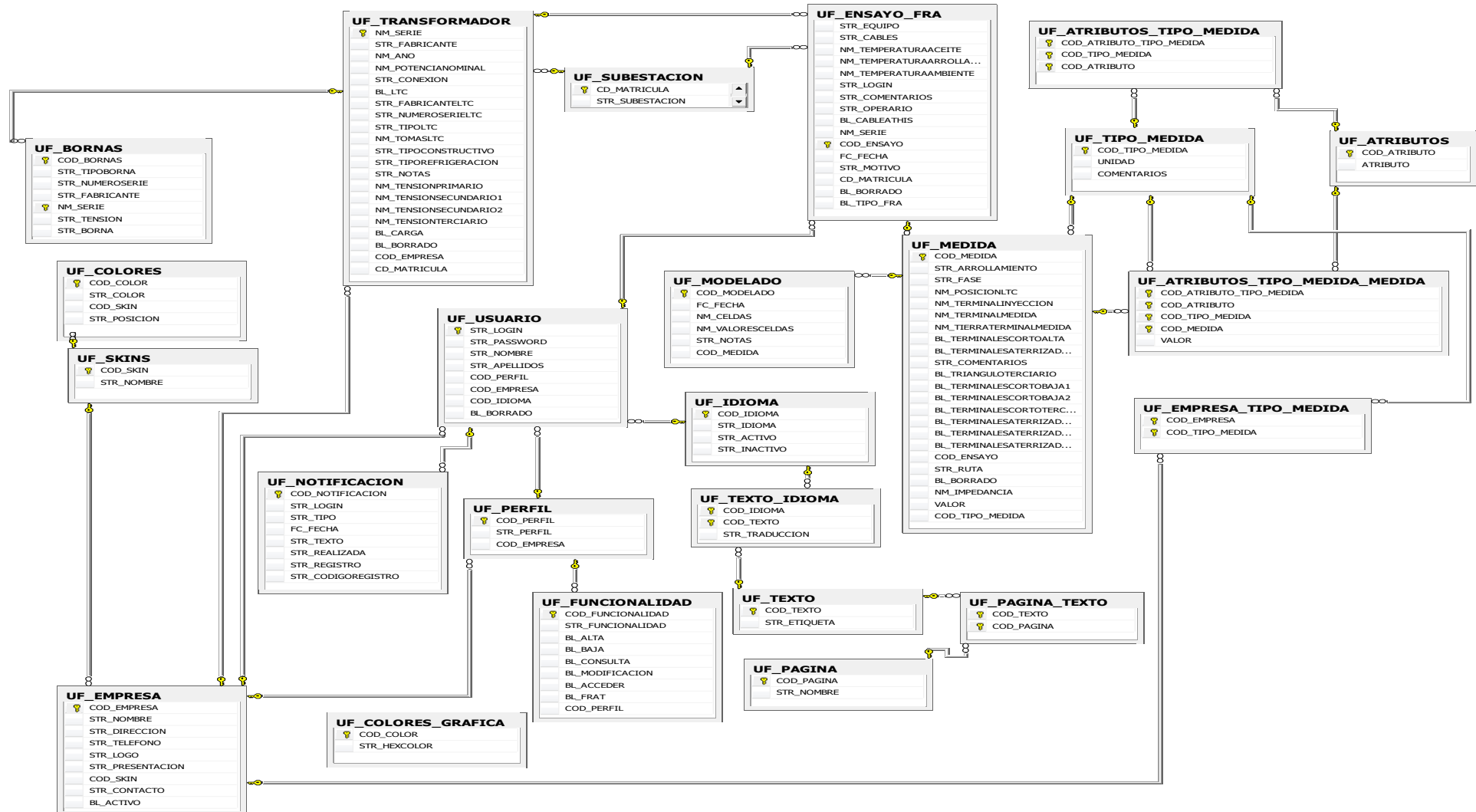


Figura 84. Base de datos.

Detallaremos cada tabla:

UF_ATRIBUTOS			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_ATRIBUTO	int	
	ATRIBUTO	varchar(150)	✓

Tabla 53. Tabla UF_ATRIBUTOS.

UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA	int	
✓	COD_TIPO_MEDIDA	int	
✓	COD_ATRIBUTO	int	

Tabla 54. Tabla UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA.

UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA	int	
✓	COD_ATRIBUTO	int	
✓	COD_TIPO_MEDIDA	int	
✓	COD_MEDIDA	int	
	VALOR	varchar(20)	✓

Tabla 55. Tabla UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA.

UF_BORNAS			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_BORNAS	int	
	STR_TIPOBORNA	varchar(5)	✓
	STR_NUMEROSERIE	varchar(20)	✓
	STR_FABRICANTE	varchar(20)	✓
✓	NM_SERIE	varchar(50)	
	STR_TENSION	varchar(10)	✓
	STR_BORNA	varchar(20)	✓

Tabla 56. Tabla UF_BORNAS.



UF_COLORES			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_COLOR	int	
	STR_COLOR	varchar(200)	
	COD_SKIN	int	
	STR_POSICION	varchar(200)	✓

Tabla 57. Tabla UF_COLORES.

UF_COLORES_GRAFICA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_COLOR	int	
	STR_HEXCOLOR	varchar(15)	✓

Tabla 58. Tabla UF_COLORES_GRAFICA.

UF_EMPRESA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_EMPRESA	int	
	STR_NOMBRE	varchar(30)	
	STR_DIRECCION	varchar(150)	
	STR_TELEFONO	varchar(50)	✓
	STR_LOGO	varchar(200)	
	STR_PRESENTACION	text	
	COD_SKIN	int	
	STR_CONTACTO	varchar(50)	
	BL_ACTIVO	bit	

Tabla 59. Tabla UF_EMPRESA.



UF_EMPRESA_TIPO_MEDIDA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_EMPRESA	int	
✓	COD_TIPO_MEDIDA	int	

Tabla 60. Tabla UF_EMPRESA_TIPO_MEDIDA.

UF_ENSAYO_FRA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
	STR_EQUIPO	varchar(20)	✓
	STR_CABLES	varchar(20)	✓
	NM_TEMPERATURAACEITE	int	✓
	NM_TEMPERATURAARROLLAMIENTOS	int	✓
	NM_TEMPERATURAAMBIENTE	int	✓
	STR_LOGIN	varchar(20)	✓
	STR_COMENTARIOS	varchar(500)	✓
	STR_OPERARIO	varchar(100)	✓
	BL_CABLEATHIS	bit	✓
	NM_SERIE	varchar(50)	✓
✓	COD_ENSAYO	varchar(15)	
	FC_FECHA	smalldatetime	✓
	STR_MOTIVO	varchar(150)	✓
	CD_MATRICULA	varchar(24)	✓
	BL_BORRADO	bit	✓
	BL_TIPO_FRA	bit	

Tabla 61. Tabla UF_ENSAYO_FRA.



UF_FUNCIONALIDAD			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_FUNCIONALIDAD	int	
	STR_FUNCIONALIDAD	varchar(50)	✓
	BL_ALTA	bit	✓
	BL_BAJA	bit	✓
	BL_CONSULTA	bit	
	BL_MODIFICACION	bit	✓
	BL_ACCEDER	bit	✓
	BL_FRAT	bit	✓
	COD_PERFIL	int	✓

Tabla 62. Tabla UF_FUNCIONALIDAD.

UF_IDIOMA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_IDIOMA	int	
	STR_IDIOMA	varchar(25)	✓
	STR_ACTIVO	nvarchar(255)	✓
	STR_INACTIVO	varchar(255)	✓

Tabla 63. Tabla UF_IDIOMA.



UF_MEDIDA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_MEDIDA	int	
	STR_ARROLLAMIENTO	varchar(20)	✓
	STR_FASE	varchar(10)	✓
	NM_POSICIONLTC	varchar(50)	✓
	NM_TERMINALINYECCION	int	✓
	NM_TERMINALMEDIDA	int	✓
	NM_TIERRATERMINALMEDIDA	int	✓
	BL_TERMINALES CORTO ALTA	bit	✓
	BL_TERMINALES ATERRIZADOS ALTA	bit	✓
	STR_COMENTARIOS	varchar(500)	✓
	BL_TRIANGULO TERCARIO	bit	✓
	BL_TERMINALES CORTO BAJA1	bit	✓
	BL_TERMINALES CORTO BAJA2	bit	✓
	BL_TERMINALES CORTO TERCARIO	bit	✓
	BL_TERMINALES ATERRIZADOS BAJA1	bit	✓
	BL_TERMINALES ATERRIZADOS BAJA2	bit	✓
	BL_TERMINALES ATERRIZADOS TERCARIO	bit	✓
	COD_ENSAYO	varchar(15)	✓
	STR_RUTA	varchar(255)	✓
	BL Borrado	bit	✓
	NM IMPEDANCIA	int	✓
	VALOR	float	✓
	COD_TIPO_MEDIDA	int	✓

Tabla 64. Tabla UF_MEDIDA.



UF_MODELADO			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_MODELADO	int	
	FC_FECHA	smalldatetime	✓
	NM_CELDAS	int	✓
	NM_VALORESCELDAS	int	✓
	STR_NOTAS	varchar(255)	✓
	COD_MEDIDA	int	✓

Tabla 65. Tabla UF_MODELADO.

UF_NOTIFICACION			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_NOTIFICACION	int	
	STR_LOGIN	varchar(20)	✓
	STR_TIPO	varchar(20)	
	FC_FECHA	smalldatetime	✓
	STR_TEXTO	varchar(500)	✓
	STR_REALIZADA	varchar(50)	✓
	STR_REGISTRO	varchar(50)	✓
	STR_CODIGOREGISTRO	varchar(50)	✓

Tabla 66. Tabla UF_NOTIFICACION.

UF_PAGINA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_PAGINA	int	
	STR_NOMBRE	varchar(75)	✓

Tabla 67. Tabla UF_PAGINA.



UF_ATRIBUTOS			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_ATRIBUTO	int	
	ATRIBUTO	varchar(150)	✓

Tabla 68. Tabla UF_ATRIBUTOS.

UF_PAGINA_TEXTO			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_TEXTO	int	
✓	COD_PAGINA	int	

Tabla 69. Tabla UF_PAGINA_TEXTO.

UF_PERFIL			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_PERFIL	int	
	STR_PERFIL	varchar(20)	
	COD_EMPRESA	int	

Tabla 70. Tabla UF_PERFIL.

UF_SKINS			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_SKIN	int	
	STR_NOMBRE	varchar(30)	

Tabla 71. Tabla UF_SKINS.



UF_SUBESTACION			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	CD_MATRICULA	varchar(24)	
	STR_SUBESTACION	varchar(50)	✓

Tabla 72. Tabla UF_SUBESTACION.

UF_TEXTO			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_TEXTO	int	
	STR_ETIQUETA	varchar(50)	✓

Tabla 73. Tabla UF_TEXTO.

UF_TEXTO_IDIOMA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_IDIOMA	int	
✓	COD_TEXTO	int	
	STR_TRADUCCION	varchar(255)	✓

Tabla 74. Tabla UF_TEXTO_IDIOMA.

UF_TIPO_MEDIDA			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	COD_TIPO_MEDIDA	int	
	UNIDAD	varchar(20)	✓
	COMENTARIOS	varchar(250)	✓

Tabla 75. Tabla UF_TIPO_MEDIDA.



UF_TRANSFORMADOR			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	NM_SERIE	varchar(50)	
	STR_FABRICANTE	varchar(20)	✓
	NM_AÑO	int	✓
	NM_POTENCIANOMINAL	decimal(10, 3)	✓
	STR_CONEXION	varchar(20)	✓
	BL_LTC	bit	✓
	STR_FABRICANTELTC	varchar(20)	✓
	STR_NUMEROSERIELTC	varchar(50)	✓
	STR_TIPOLTC	varchar(20)	✓
	NM_TOMASLTC	int	✓
	STR_TIPOCONSTRUCTIVO	varchar(50)	✓
	STR_TIPOREFRIGERACION	varchar(20)	✓
	STR_NOTAS	varchar(150)	✓
	NM_TENSIONPRIMARIO	decimal(10, 3)	✓
	NM_TENSIONSECUNDARIO1	decimal(10, 3)	✓
	NM_TENSIONSECUNDARIO2	decimal(10, 3)	✓
	NM_TENSIONTERCIARIO	decimal(10, 3)	✓
	BL_CARGA	bit	✓
	BL Borrado	bit	✓
	COD_EMPRESA	int	✓
	CD_MATRICULA	varchar(24)	

Tabla 76. Tabla UF_TRANSFORMADOR.



UF_USUARIO			
PRIMARY KEY	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir valores nulos
✓	STR_LOGIN	varchar(20)	
	STR_PASSWORD	varchar(20)	
	STR_NOMBRE	varchar(20)	
	STR_APELLIDOS	varchar(20)	✓
	COD_PERFIL	int	✓
	COD_EMPRESA	int	✓
	COD_IDIOMA	int	✓
	BL_BORRADO	bit	✓

Tabla 77. Tabla UF_USUARIO.



3.5.8. DSI 7: Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema

Para garantizar la calidad de las especificaciones de diseño, así como la viabilidad, se ha verificado la calidad técnica de la definición de cada una de las pantallas y elementos comunes. Para ello se ha comprobado que los requerimientos definidos durante las primeras fases se han recogido en la especificación, que los elementos del modelo físico de datos se corresponden con los definidos en el diseño detallado y que la comunicación definida a nivel de la interfaz de usuario se corresponde con lo especificado.

3.5.9. DSI 8: Generación de especificaciones de construcción

Dado que el nivel de detalle dado hasta ahora resulta suficiente para la construcción del sistema, no se considera necesario definir nuevas especificaciones a nivel de componente.

En cuanto al entorno de construcción, este también ha sido definido con anterioridad.

3.5.10. DSI 9: Diseño de la migración y carga inicial de datos

Tal y como se comentó en la sección ASI 10 , se tendrá que realizar una carga inicial de datos dado que en la actualidad no existe ninguna aplicación en uso ni una base de datos con información de usuarios, transformadores, empresas, etc.

El dato principal que nos interesa y con el que se cargará la base de datos es con el usuario de perfil administrador, que será el que pueda ir creando empresas, operadores, transformadores,...

3.5.11. DSI 10: Especificación técnica del plan de pruebas

Especificación del Entorno de Pruebas

Por los recursos disponibles, el entorno de pruebas coincide con el entorno de construcción.

Se han realizado pruebas unitarias, de integración y de implantación.



Especificación Técnica de Niveles de Prueba

✓ Pruebas unitarias:

Estas pruebas deben tenerse en cuenta:

- Los campos necesarios estén rellenos, no se debe dejar avanzar el estado de la aplicación si esto no se cumple.
- Se debe controlar todas las posibles excepciones que se puedan producir a lo largo de la ejecución del sistema de información.
- Se debe asegurar que el sistema de información cumple con lo establecido en el documento de requisitos, de esta forma aseguraremos la funcionalidad.
- Cada uno de los módulos desarrollados estará probado para que funcione correctamente según las entradas y salidas diseñadas.

✓ Pruebas de Integración:

- Estas pruebas consisten en integrar los diferentes elementos, partiendo de los niveles más internos hacia fuera. Una vez integrado todo en el conjunto, se realizan las pruebas unitarias necesarias. Al final de la integración tendremos una aplicación que funciona correctamente.

✓ Pruebas de Sistema:

- Pruebas de rendimiento y recursos del sistema para que la ejecución sea aceptable.

✓ Pruebas de Implantación:

- El entorno tecnológico al que va dirigido nuestro sistema de información es muy parecido, por lo que no se espera que haya grandes problemas de implantación. No obstante hay que asegurar este punto.

✓ Pruebas de Aceptación:

- Se llevarán a cabo todas y cada una de las pruebas necesarias para aceptar el producto, teniendo en cuenta que se han debido implementar todos y cada uno de los requerimientos software descritos en este documento.

3.5.12. DSI 11: Establecimiento de requisitos de implantación

Se puede ver en el anexo B el manual de usuario en el que se explica cómo manejar la nueva funcionalidad de la aplicación.

El equipo será el que realice la implantación.



3.5.13. DSI 12: Aprobación del diseño del sistema de información

El diseño ha sido presentado y aprobado en primer lugar por Israel González Carrasco y posteriormente por el cliente.



3.6. Construcción del Sistema de Información (CSI)

3.6.1. Introducción

El propósito de este proceso es generar el código de los componentes del Sistema de Información, desarrollar todos los procedimientos de operación y seguridad y elaborar todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

Para conseguir dicho objetivo, en este proceso se realizan las pruebas unitarias, las pruebas de integración de los subsistemas y componentes y las pruebas del sistema, de acuerdo al plan de pruebas establecido.

Asimismo, se define la formación de usuario final y, si procede, se construyen los procedimientos de migración y carga inicial de datos.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

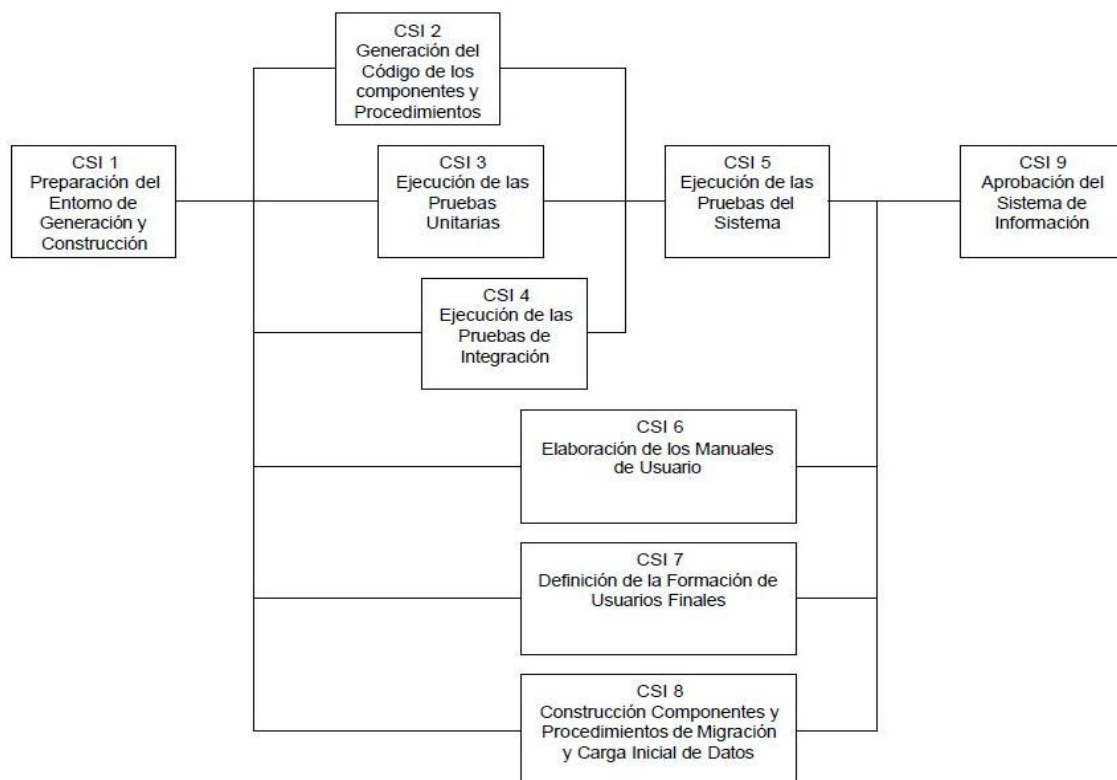


Figura 85. Actividades CSI



3.6.2. CSI 1: Preparación del entorno de generación y construcción

Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros

La base de datos que vamos a usar ya ha sido creada anteriormente, por lo que se nos proporcionará para que la podamos modificar, para integrar la nueva funcionalidad para el diagnóstico de transformadores.

Preparación del Entorno de Construcción

Dado que nuestro sistema de información tiene que adaptarse a la plataforma existente, y como ya hemos explicado con anterioridad, se va a desarrollar en Visual Basic usando Microsoft Visual Studio 2008, permite trabajar contra 3 frameworks diferentes: .NET Framework 2.0, .NET Framework 3.0 y .NET Framework 3.5. Además, integra el framework ASP.NET AJAX para el desarrollo de Webs con tecnología AJAX. Como componente gráfico se usará Syncfusion Essential Chart.

3.6.3. CSI 2: Generación del código de los componentes y procedimientos

Generación del Código de Componentes

En esta tarea se genera el código de cada componente, respetando la nomenclatura y calidad recogido en el catálogo de normas.

Generación del Código de los Procedimientos de Operación y Seguridad

La diferencia de esta tarea respecto al punto anterior, es que ahora se desea elaborar los procedimientos de seguridad para acceder al sistema una vez esté realizado. En nuestro sistema esto coincide con el registro.

A continuación se muestran las definiciones de las tablas afectadas en la integración:



✓ Tabla Atributos

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_ATRIBUTOS](
    [COD_ATRIBUTO] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ATRIBUTO] [varchar](150) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_ATRIBUTOS] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [COD_ATRIBUTO] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

✓ Tabla ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA](
    [COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [COD_TIPO_MEDIDA] [int] NOT NULL,
    [COD_ATRIBUTO] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA] ASC,
    [COD_TIPO_MEDIDA] ASC,
    [COD_ATRIBUTO] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

✓ Tabla ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA](
    [COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [COD_ATRIBUTO] [int] NOT NULL,
    [COD_TIPO_MEDIDA] [int] NOT NULL,
    [COD_MEDIDA] [int] NOT NULL,
    [VALOR] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_ATRIBUTOS_TIPO_MEDIDA_MEDIDA] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [COD_ATRIBUTO_TIPO_MEDIDA] ASC,
    [COD_ATRIBUTO] ASC,
    [COD_TIPO_MEDIDA] ASC,
    [COD_MEDIDA] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```



✓ Tabla EMPRESA_TIPO_MEDIDA

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_EMPRESA_TIPO_MEDIDA](
    [COD_EMPRESA] [int] NOT NULL,
    [COD_TIPO_MEDIDA] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_EMPRESA_TIPO_MEDIDA] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [COD_EMPRESA] ASC,
    [COD_TIPO_MEDIDA] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

✓ Tabla Ensayo

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_ENSAYO_FRA](
    [STR_EQUIPO] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [STR_CABLES] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [NM_TEMPERATURAACEITE] [int] NULL,
    [NM_TEMPERATURAARROLLAMIENTOS] [int] NULL,
    [NM_TEMPERATURAAMBIENTE] [int] NULL,
    [STR_LOGIN] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [STR_COMENTARIOS] [varchar](500) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [STR_OPERARIO] [varchar](100) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [BL_CABLEATHIS] [bit] NULL,
    [NM_SERIE] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [COD_ENSAYO] [varchar](15) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT NULL,
    [FC_FECHA] [smalldatetime] NULL,
    [STR_MOTIVO] [varchar](150) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [CD_MATRICULA] [varchar](24) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [BL_BORRADO] [bit] NULL,
    [BL_TIPO_FRA] [bit] NOT NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_ENSAYO_FRA] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [COD_ENSAYO] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```



✓ Tabla Medida

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_MEDIDA](
    [COD_MEDIDA] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [STR_ARROLLAMIENTO] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [STR_FASE] [varchar](10) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [NM_POSICIONLTC] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [NM_TERMINALINYECCION] [int] NULL,
    [NM_TERMINALMEDIDA] [int] NULL,
    [NM_TIERRATERMINALMEDIDA] [int] NULL,
    [BL_TERMINALESCORTOALTA] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESATERRIZADOSALTA] [bit] NULL,
    [STR_COMENTARIOS] [varchar](500) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [BL_TRIANGULOTERCIARIO] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESCORTOBAJA1] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESCORTOBAJA2] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESCORTOTERCIARIO] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESATERRIZADOSBAJA1] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESATERRIZADOSBAJA2] [bit] NULL,
    [BL_TERMINALESATERRIZADOSTERCIARIO] [bit] NULL,
    [COD_ENSAYO] [varchar](15) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [STR_RUTA] [varchar](255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [BL Borrado] [bit] NULL,
    [NM_IMPEDANCIA] [int] NULL,
    [VALOR] [float] NULL,
    [COD_TIPO_MEDIDA] [int] NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_MEDIDA] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [COD_MEDIDA] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

✓ Tabla Tipo de medida

```
CREATE TABLE [dbo].[UF_TIPO_MEDIDA](
    [COD_TIPO_MEDIDA] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [UNIDAD] [varchar](20) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [COMENTARIOS] [varchar](250) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    CONSTRAINT [XPKUF_TIPO_MEDIDA] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [COD_TIPO_MEDIDA] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```



3.6.4. CSI 3: Ejecución de las pruebas unitarias

Se deben realizar pruebas sistemáticas, no dejando opción alguna sin probar, para testear que todo el sistema funciona correctamente. Una vez puesto en funcionamiento el sistema, se añadirán correcciones y actualizaciones de acuerdo con las sugerencias de los usuarios finales.

Preparación del Entorno de las Pruebas Unitarias

En esta tarea hay que preparar el entorno de pruebas. Para ello recopilaremos los recursos y datos necesarios para poder realizar las pruebas unitarias.

Las pruebas unitarias han sido realizadas paralelamente a la codificación de los ficheros funcionales de la aplicación. Las pruebas han seguido las directrices del plan definido y adoptado en las fases de análisis y diseño, siendo este completado y modificado en algunos puntos según las necesidades encontradas al desarrollar el código fuente.

En algunos casos el código obligaba a cambiar aspectos del plan de pruebas, y en otros casos más numerosos las pruebas delataban errores en la ejecución y planteamiento del código que derivaban en una modificación y mejora de la implementación.

Realización y Evaluación de las Pruebas Unitarias

Tras concluir la realización de dichas pruebas hemos evaluado que todos los componentes del sistema funcionan de manera completa y correcta comprobando punto a punto las siguientes exigencias:

- Los campos necesarios están rellenos.
- Se controla todas las posibles excepciones que se pueden producir a lo largo de la ejecución del sistema de información.
- Aseguramos la funcionalidad comprobando que el sistema de información cumple con lo establecido en el documento de requisitos.
- Cada uno de los módulos desarrollados está probado para que funcione correctamente según las entradas y salidas diseñadas.



3.6.5. CSI 4: Ejecución de las pruebas de integración

Preparación del Entorno de las Pruebas de Integración

El entorno necesario será el mismo que para las pruebas unitarias.

Realización de las Pruebas de Integración

Si bien es cierto, que las pruebas unitarias y las de integración tuvieron una relativa simultaneidad, una vez terminadas las pruebas unitarias se iban ensamblando las clases funcionales de más bajo nivel con las de niveles superiores y éstas a su vez con las clases que proporcionan la interfaz.

Las pruebas de integración se iban realizando de manera incremental, según iban ensamblándose las clases.

Una vez realizados todos los cambios en el código fuente, que se debieron hacer tras las pruebas unitarias, se realizó finalmente, toda la batería de pruebas especificadas en los planes de pruebas, para comprobar, que las modificaciones realizadas no afectasen a otras acciones.

A su vez, se iba comprobando que nuestra versión no interfería en la funcionalidad ya definida en la aplicación, pues era un requisito indispensable que ambas funcionalidades convivieran sin interferirse. Así, se iban realizando pruebas para asegurar una mayor seguridad en la calidad y eficacia de las interfaces y corroborar un comportamiento correcto de la aplicación, tanto como en conjunto de las partes como de modo individual.

Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración

El objetivo de estas pruebas es recoger el grado de satisfacción del resultado de las pruebas frente al esperado.

En nuestro caso, al ir trabajando de modo paralelo el desarrollo y las pruebas, hemos tenido como resultado final que la aplicación ha respondido correctamente. Debido a esta respuesta, no tenemos que generar nuevas pruebas ni volver a realizar el plan de pruebas, ni parcial ni totalmente.



3.6.6. CSI 5: Ejecución de las pruebas del sistema

Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema

En cuanto al entorno Tecnológico Software y Hardware se utilizará el software instalado en los puestos de desarrollo ya especificado.

Para el entorno Tecnológico buscaremos un dominio temporal donde poder publicar nuestra aplicación y que corra contra un servidor de nuestra propiedad para poder hacer pruebas en modo real.

Deberemos asegurar una copia de seguridad de los componentes una vez validados para que en caso de fallo podamos restaurarlos.

Realización de las Pruebas del Sistema

Tras publicar nuestra plataforma en un entorno real, realizamos todas las pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de todas las partes.

Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema

Como resultado obtenemos una aplicación fiable y que cumple con todos los requisitos, por lo que pasamos a publicarla en su dominio y servidor definitivo teniendo la total seguridad de su correcto funcionamiento. Con esto permitimos que el usuario final disponga de su producto con total garantía de satisfacción por su parte.

3.6.7. CSI 6: Elaboración de los manuales de usuario

Elaboración de los Manuales de Usuario

Como ya se ha dicho, se puede ver en el anexo B el manual de usuario, en el que se explica cómo manejar la nueva funcionalidad de la aplicación.

3.6.8. CSI 7: Definición de la formación de usuarios finales

En esta actividad tenemos que asociar la dificultad de utilización de la plataforma con los niveles necesarios de formación del usuario final.

En nuestro caso no será necesario realizar este estudio debido a que por parte de la aplicación no existe ninguna funcionalidad difícil de entender y por parte del usuario final no existe requisito de la formación.

De todas formas se dispondrá siempre que sea necesario del manual de usuario.

3.6.9. CSI 8: Construcción de los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos

Para esta carga inicial lo que se hará será proporcionar una base de datos limpia a excepción del usuario administrador.

Esta base de datos contendrá lo necesario para que el administrador se pueda registrar. Siempre se registrará bajo usuario admin y contraseña admin.



Figura 86. Acceso administrador.



Como la implantación la hace nuestro equipo no es necesario proporcionar ningún documento de carga inicial.

3.6.10. CSI 9: Aprobación del sistema de información

Presentación y Aprobación del Sistema de Información

Concluido este proceso, damos por finalizado el ciclo de construcción de la aplicación. Nos encontramos con todos los modelos desarrollados, la aplicación ha superado las pruebas propuestas y disponemos del manual de usuario.



3.7. Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)

3.7.1. Introducción

Este proceso tiene como objetivo principal la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, y la realización de todas las actividades necesarias para el paso a producción del mismo.

La siguiente figura detalla las actividades a realizar para alcanzar el objetivo:

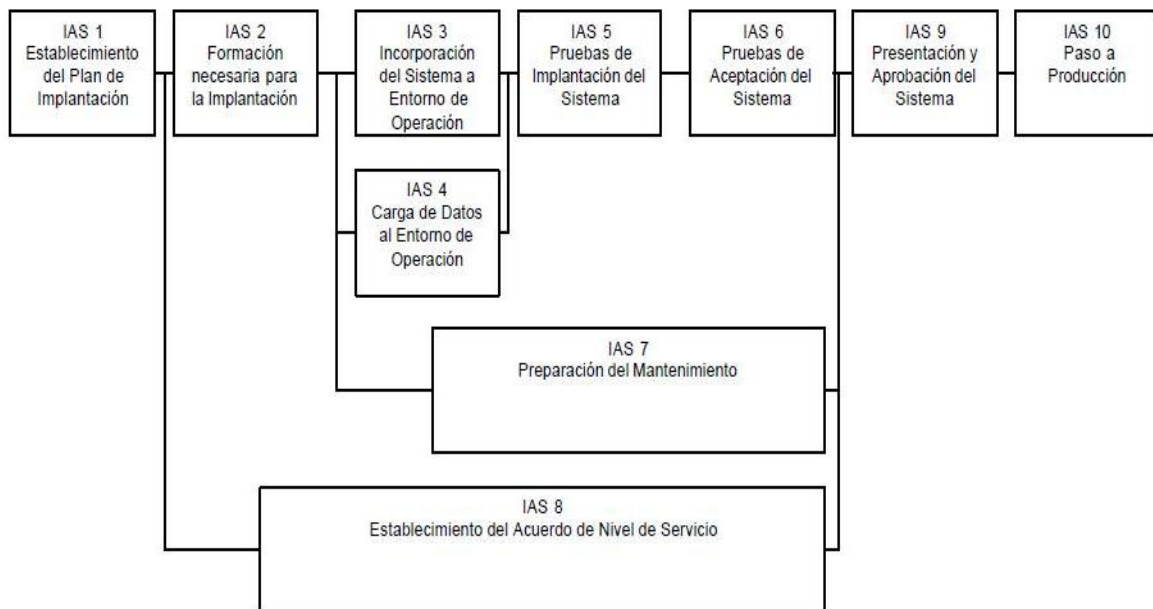


Figura 87. Actividades IAS.



El seguimiento de este proceso se ha visto afectado por el modo de trabajo.

Puesto que a la hora de hacer las pruebas unitarias nos hemos basado en hacerlo en un entorno lo más real posible, no ha sido necesario realizar pruebas de integración. Publicamos la aplicación en el dominio real y subimos y arrancamos la base de datos en el servidor del cliente. Como resultado tuvimos la plataforma funcionando correctamente.

Dado que la mayoría de las pruebas han contado con la colaboración del responsable de la empresa (y principal usuario de la aplicación), no cabe hablar de términos como pruebas de aceptación, etc. ya que la plataforma cuenta con la aceptación implícita del responsable.

Algo muy parecido ocurre con la formación, dado que se ha realizado el trabajo bajo su supervisión y proporcionando el manual de usuario (Anexo B), no se necesita formación específica sobre la plataforma y esta persona se ha encargado de la formación del resto de usuarios de la aplicación.



3.8. Mantenimiento de Sistemas de Información

En cuanto a este último proceso, se prevé que a corto plazo se realizarán labores de mantenimiento evolutivo para incluir algunos pequeños requerimientos de cara a cubrir nuevas necesidades que puedan surgir con el uso de la plataforma, si bien se plantea esperar un plazo prudencial para poder detectar con anterioridad a la inclusión de estas mejoras posibles fallos que conllevarían la necesidad de labores de mantenimiento correctivo.



Capítulo 4. Conclusiones y trabajos futuros

Tal y como se describió en la introducción de esta memoria, el objetivo de este proyecto era modificar un sistema de información para que fuese capaz de diagnosticar transformadores a través de análisis distintos a FRA.

Puesto que partíamos de una plataforma ya existente, en líneas generales del proyecto, nos hemos basado en seguir la estructura y bases de esta plataforma para que su ampliación quede totalmente integrada.

Para la realización de este proyecto, se ha tenido que trabajar en tres escenarios diferentes, desarrollo de software, diseño y administración de bases de datos. A continuación se pasa a comentar los puntos más importantes tratados en cada uno de ellos.

La utilización de Visual Basic como lenguaje de programación, ha permitido, además de un profundo conocimiento de éste, realizar el desarrollo en unos tiempos muy ajustados.

En el proceso de desarrollo, se ha tenido que realizar un profundo estudio sobre Syncfusion Essential Chart, siendo casi toda la información obtenida resultado de dicho estudio.

Desde el punto de vista de bases de datos, para la realización de este proyecto, ha habido que modificar bases de datos existentes, teniendo a su vez tanto que modificar tablas, como generar nuevas, además de crear nuevos procedimientos almacenados.

Además, este trabajo ha permitido conocer en profundidad las herramientas de desarrollo de Visual Studio.

En cuanto al uso de la metodología Métrica 3, por un lado se ha tratado de seguir lo más fielmente posible cada una de las actividades descritas en la misma, por otro lado, el desarrollo descrito en este Proyecto Fin de Carrera se ha beneficiado de la flexibilidad que nos da Métrica 3 a la hora de adecuar los procesos a las necesidades del proyecto.

Como trabajo futuro a realizar, que mejore la plataforma, destaca la posibilidad de gestión del tipo de mediciones mínimas que ha de realizar un operario a un transformador para garantizar unos resultados coherentes. También sería interesante adaptar la plataforma para operar a través de dispositivos móviles.

Otra posibilidad, muy interesante, que se podría abordar, sería proporcionar un medio interno de comunicación entre los distintos usuarios, mediante mail y/o chat.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



Para terminar, se puede decir que se ha realizado un trabajo bastante completo con el que el tutor y el alumno están bastante contentos, y que cumple todos los objetivos planteados, siendo entregado al cliente en el tiempo estipulado y cumpliendo sus expectativas.



Capítulo 5. Bibliografía

[1] “MÉTRICA Versión 3. Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información”. Ministerio de Administraciones Públicas:

<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>

[2] SQL Server: <http://www.microsoft.com/spain/sql/editions/developer/default.mspix>

[3] Consorcio W3: <http://www.w3.org>

[4] Página oficial de Microsoft: <http://office.microsoft.com>

[5] Página oficial de Syncfusion:

<http://samples.syncfusion.com/ASPNET/8.3.0.21/Web/Chart.Web/samples/3.5/>

[6] Enciclopedia libre: <http://www.wikipedia.org/>

[7] Página de ejemplos de Microsoft Visual Studio:

<http://msdn.microsoft.com/es-es/vcsharp/bb330936>

[8] Buscador en internet: <http://www.google.es>

[9] Apuntes de las asignaturas de la carrera: <http://ocw.uc3m.es/informatica>



Capítulo 6. Anexos

Anexo A. Diagrama de Gantt y Presupuesto

1. Diagrama de Gantt

Debido a que el diagrama resultante es muy extenso, vamos a dividirlo en módulos que puede ver en las siguientes imágenes.

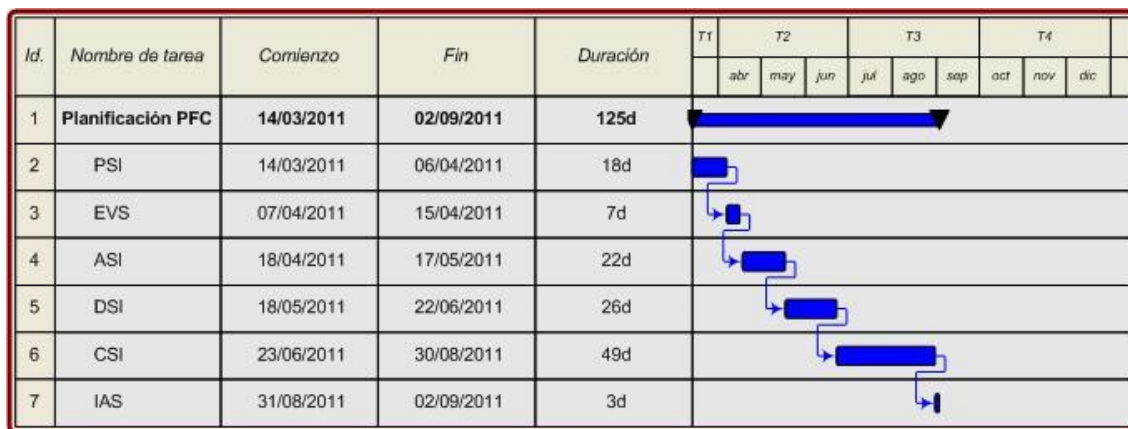


Figura 1. Planificación.



Figura 2. Gantt PSI.

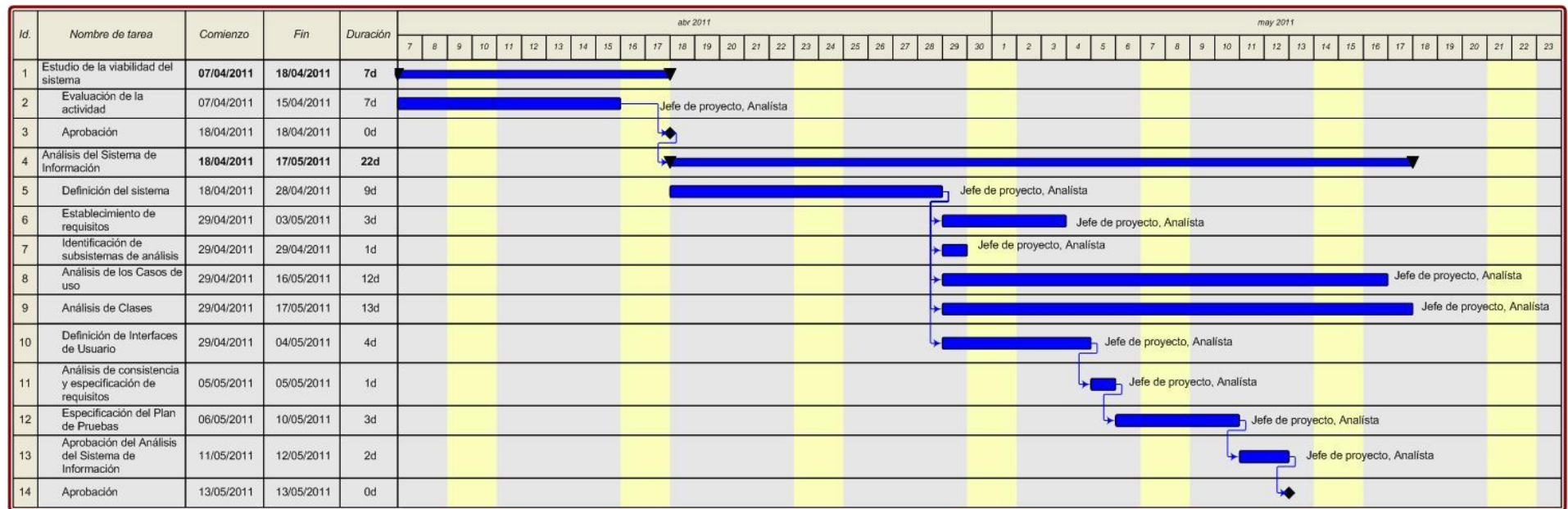


Figura 3. Gantt EVS y ASI.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión

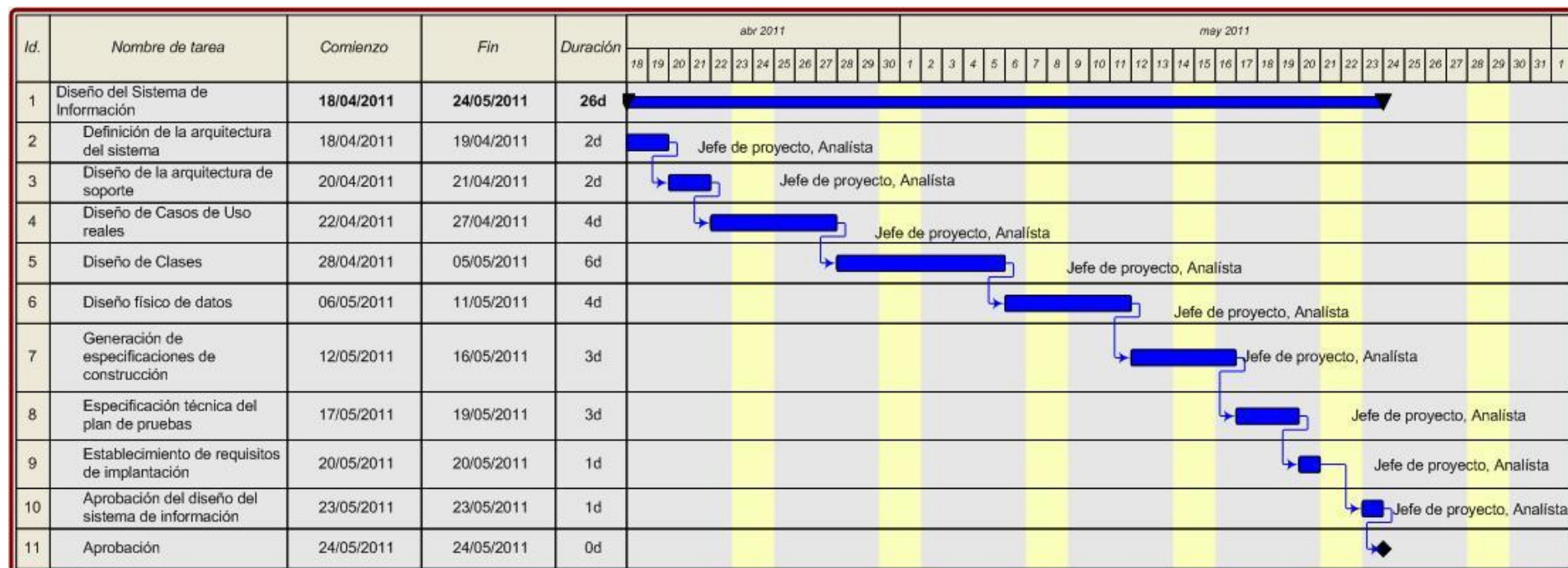


Figura 4. Gantt DSI.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión

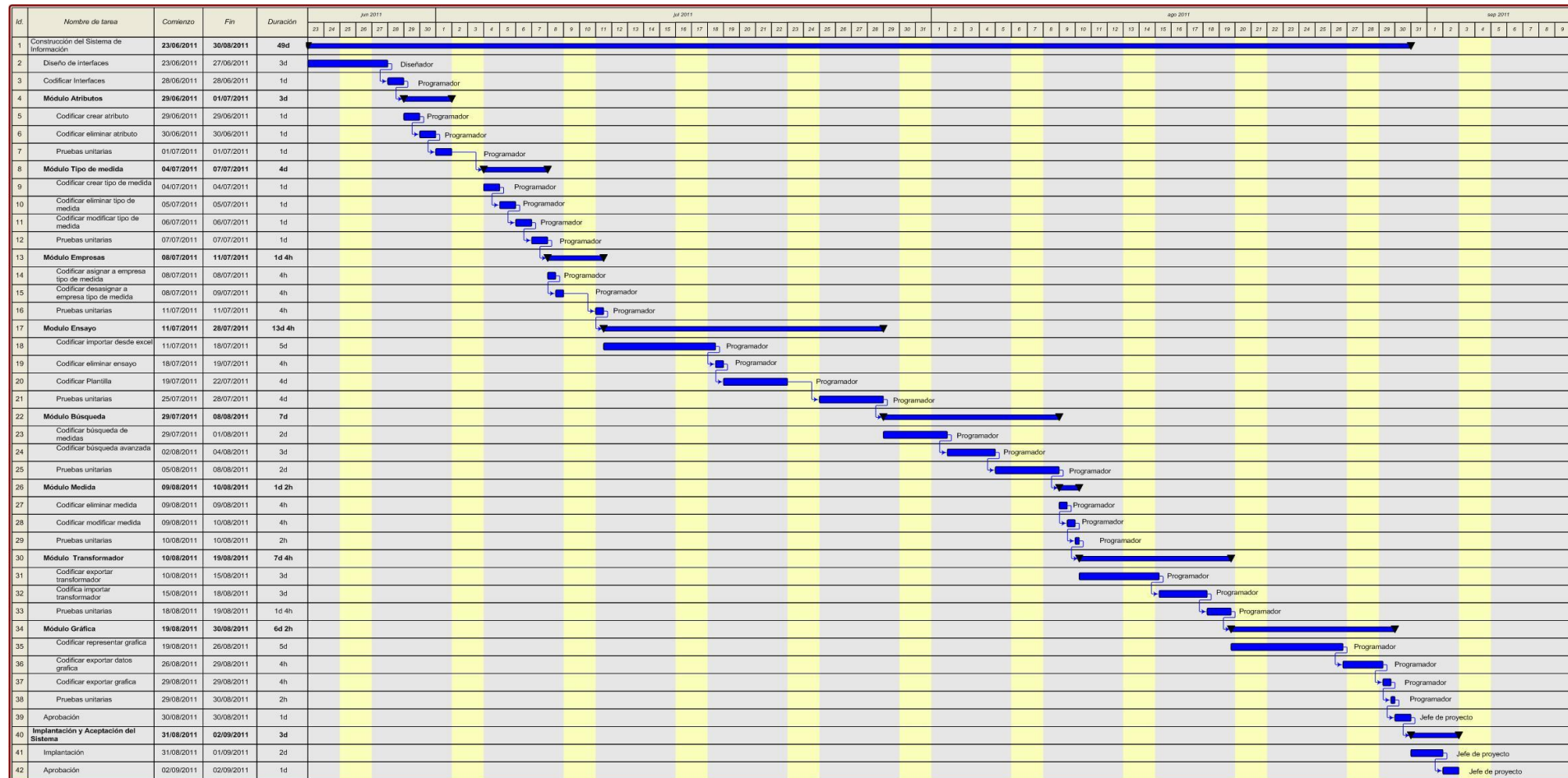


Figura 5. Gantt CSI e IAS.

2. Presupuesto

Para la realización del presupuesto se han considerado las siguientes tasas por hora para el jefe de proyecto, analista, diseñador y programador. En cuanto a los recursos materiales, se ha valorado solamente el componente gráfico (550,00 €), debido a que el resto de material no es único de este proyecto.

En relación al dominio y alojamiento, tampoco se presupuesta, ya que se usarán los mismos que en la plataforma inicial.

Nombre: Recursos humanos	Tipo: Trabajo	
	Tasa estándar	Costo por uso
Jefe de proyecto	30/hora	0,00 €
Analista	20/hora	0,00 €
Diseñador	15/hora	0,00 €
Programador	15/hora	0,00 €

Tabla 1. Recursos humanos.

Nombre: Recursos materiales Hardware	Tipo: Material	
	Tasa estándar	Costo por uso
PC portátil	0	0,00 €
PC servidor	0	0,00 €
Router	0	0,00 €

Tabla 2. Recursos materiales Hardware.



Nombre: Recursos materiales Software	Tipo: Material	
	Tasa estándar	Costo por uso
Sistema operativo Windows Vista	0	0,00 €
Microsoft Office 2007	0	0,00 €
Microsoft Visual Studio 2008	0	0,00 €
Microsoft SQL Server 2005	0	0,00 €
Internet Explorer, Firefox	0	0,00 €
Synfusion Essential Chart	0	550,00 €
IVA		99,00 €
Total		649,00€

Tabla 3. Recursos materiales software.

Costes en días imputados por actividad:

Actividad / Recurso	Jefe de proyecto	Analista	Diseñador	Programador	Total horas	Total €
PSI	18 días				144 horas	4.320
EVS	3,5 días	3,5 días			56 horas	840 + 560
ASI	24 días	24 días			384 horas	5.760 + 3.840
DSI	13 días	13 días			208 horas	3.120 + 2.080
CSI			3 días	46 días	392 horas	360 + 5.520
IAS	3 días				24 horas	720
	Total sin IVA					27.120€
	IVA					4.881,60€
	Total					32.001,60€

Tabla 4. Coste de horas imputadas.

Tras realizar los cálculos anteriores, obtenemos las siguientes conclusiones:

- El proyecto comienza con fecha del 14 de Marzo del 2011 y se estima que esté finalizado el 2 de Septiembre del mismo año.
- La estimación del coste total asciende a 32.650,60€.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



Tras haber finalizado el proyecto, se puede comprobar que el plazo estimado ha sido cumplido y se ha entregado la plataforma.



Anexo B. Manual de usuario



Manual de usuario



Tabla de contenidos

1.	Acceso.....	189
2.	Aspecto general de la aplicación Web	190
2.1.	Encabezado	190
2.2.	Pie de página.....	191
3.	Página principal	192
4.	Página de nuevo ensayo	193
4.1.	Descarga de plantilla.....	193
4.2.	Crear un nuevo ensayo	194
4.2.1.	Paso 1: Ficheros de ensayo.....	194
4.2.2.	Paso 2: Transformador.	196
4.2.3.	Paso 3: Datos del ensayo.....	196
4.2.4.	Paso 4: Datos de las medidas.	198
4.2.5.	Paso 5: Confirmación.....	199
5.	Página de Importación de un fichero zip.....	200
5.1.	Importar	200
6.	Gestión de Transformadores.....	200
7.	Búsqueda Avanzada.....	202
7.1.	Búsqueda de medidas.....	203
8.	Gestión de ensayos.....	204
9.	Gestión de Medidas.....	205



9.1.	Búsqueda de medidas.....	206
9.2.	Visualización.....	206
9.3.	Opciones de esta página	206
10.	Editar Medida.....	208
10.1.	Modificar medida	208
11.	Gestión FRA.....	209
12.	Análisis	210
12.1.	Visualización	211
13.	Usuarios	212
14.	Mi cuenta	213
15.	Herramientas	214
15.1.	Gestión de tipos de medidas.....	216
16.	Gestión tipos de medidas	217
16.2.	Gestión empresas.....	219
16.3.	Gestión Atributos	219

1. Acceso.

Para poder acceder a la aplicación de gestión y diagnóstico de transformadores tiene que registrarse, para ello tiene que tener un usuario y contraseña.



Figura 1. Acceso.

- Login Name: usuario con el que está registrado en la plataforma.
- Password: contraseña con la que su usuario accede a la plataforma.

Acceder a la herramienta

Introduzca su login y su password y pulse en Login para poder acceder a la plataforma.



2. Aspecto general de la aplicación Web

Nuestra aplicación web se caracteriza por mantener un diseño general en cada una de las páginas que la componen.

Esta estructura está compuesta por:

Un encabezado y pie comunes en cada una de las páginas y un cuerpo que es el que va cambiando de contenido.

2.1. Encabezado



Figura 2. Encabezado.

- Logo de multiPAM: botón que lleva a la página por defecto o página principal. (1)
- Menú principal: contiene los accesos a la funcionalidad principal de nuestra plataforma. (2)
 - Transformadores: lleva a la gestión de transformadores.
 - Ensayos: lleva a la gestión de los ensayos.
 - Medidas: lleva a la gestión de las medidas.
 - Gestión FRA: lleva a la zona de gestión de las medidas FRA.
 - Análisis: lleva al análisis gráfico de las medidas no FRA.
 - Usuarios: lleva a la zona de usuarios.
 - Mi cuenta: Lleva la cuenta del usuario.
- Salir de la aplicación y herramientas que lleva a la página de configuración de la aplicación. (3)
- Opción de idiomas. (4)
- Miga de pan que indica la ruta de la página que está visitando. (5)



2.2. Pie de página



Figura 3. Pié de página.

- Logo de Multitest.
- Logo de la Universidad Carlos III de Madrid.
- Certificados que cumple la página: W3C XHTML 1.0 y CSS.

3. Página principal

Después de registrarse en la página de acceso, se encontrará con la página de inicio en la que se localiza la funcionalidad principal junto con una descripción de la plataforma.



Figura 4. Página principal.

Menú principal. (1)

- Subir ensayo: botón que le lleva a la página de gestión de un nuevo ensayo.
- Importar datos: botón que le lleva a la página de gestión para importar datos desde un fichero .zip.

Descripción. (2)

4. Página de nuevo ensayo

Para acceder a esta zona regístrese y en la página principal pulse en “Subir ensayo”.

Esta página gestiona el alta de un nuevo ensayo y la posibilidad de descargarse una plantilla.

Esta zona le ofrece la posibilidad de descargar una platilla y la posterior carga en el sistema de esta plantilla con los datos para los tipos de medida de un transformador que se englobarán bajo un ensayo.

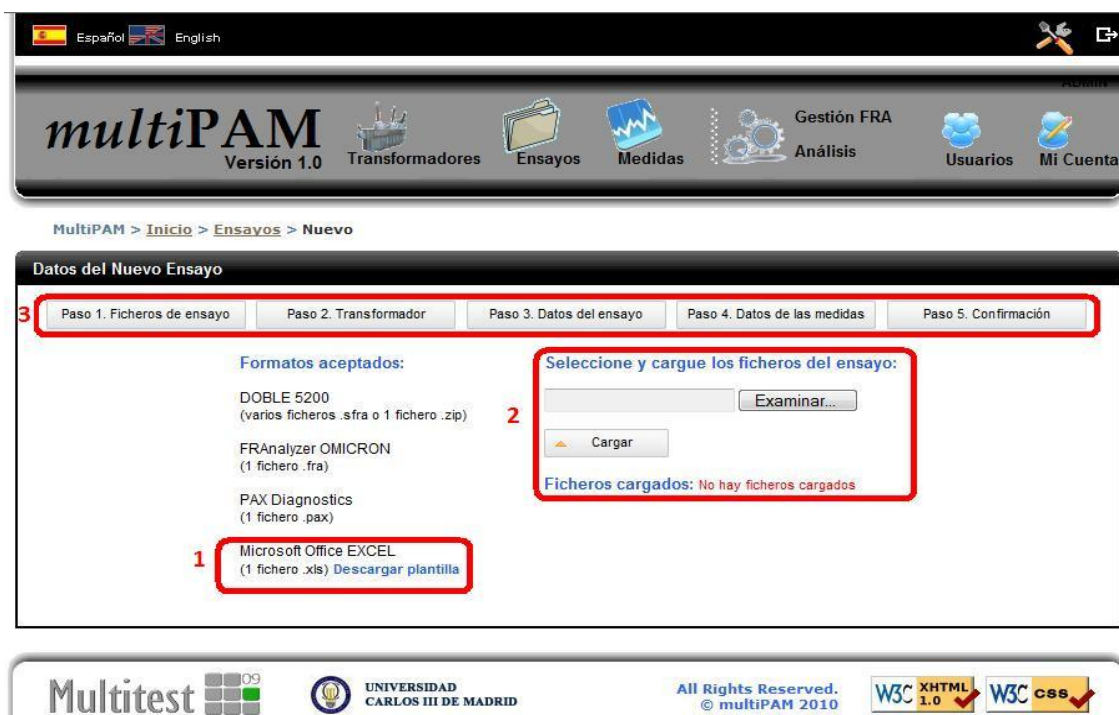


Figura 5. Nuevo ensayo.

4.1. Descarga de plantilla

- Descarga de la plantilla Excel con los formatos de los tipos de medida para rellenarla. (1)

Pulse en “Descargar plantilla” y guarde el documento que se le proporciona.



Figura 6. Descargar plantilla.

4.2. Crear un nuevo ensayo

- En esta página se le muestran 5 pasos que ha de seguir para poder cargar satisfactoriamente un nuevo ensayo.
- Pasos a seguir para la carga en la aplicación de las medidas tomadas. (3)

4.2.1. Paso 1: Ficheros de ensayo.

Es la página principal para crear un nuevo ensayo.

- a) Descargue la plantilla y anote las mediciones tomadas.

Las **restricciones** que se plantean sobre los valores contenidos son los siguientes:

- En cada hoja del fichero Excel se añade una cabecera para identificar los atributos que tiene asociado un tipo de medida y no han de ser eliminados.

ATRIBUTO 2	ATRIBUTO 3	...	ATRIBUTO n	UNIDAD
texto	texto		texto	valor

Nombre de la hoja: **ATRIBUTO1**

Tabla 1. Cabecera de cada hoja del fichero Excel.

- Los valores pueden ser numéricos y alfabéticos.

ATRIBUTO 1:	UNIDAD
H2	12
CO	0,0001

Tabla 2. Valores para las medidas 1.



- Si se localiza un valor vacío, no se contemplará la medida.

ATRIBUT 1:	UNIDAD
H2	12
	0,0001
CO	0,0001

Tabla 3. Valores para las medidas 2.

- Algunos valores alfabéticos. Estos valores textuales se tratarán y se guardarán en el fichero de medida como un cero.
En la siguiente tabla se muestra un ejemplo con (CO, <0001), esta medida se guardará como (CO, 0).

ATRIBUT 1:	UNIDAD
H2	12
CO	<0,0001

Tabla 4. Valores para las medidas 3.

- Algunos tipos de medida dentro de una misma hoja pueden estar repetidos y se almacenaran como medidas distintas para un mismo tipo de medida.

ATRIBUT 1:	UNIDAD
H2	12
CO	0,0001
H2	12

Tabla 5. Valores para las medidas 4.

- b) Adjunte la plantilla pulsando en examinar y seleccionándola. (2)
Pulse en “Examinar” y se le abrirá una ventana de exploración que le permite buscar su plantilla.
Una vez seleccionada la plantilla pulse en “Cargar”.

4.2.2. Paso 2: Transformador.



The screenshot shows the multiPAM web application interface. At the top, there is a header with language options (Español, English) and a navigation bar with icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the header, the breadcrumb trail reads: MultiPAM > Inicio > Ensayos > Nuevo. The main content area is titled "Datos del Nuevo Ensayo" and contains five steps: Paso 1. Ficheros de ensayo, Paso 2. Transformador (active), Paso 3. Datos del ensayo, Paso 4. Datos de las medidas, and Paso 5. Confirmación. In Step 2, there is a search bar with "Nº Serie" and a "Buscar" button, and a "Nuevo transformador" button. Below this is a table with the following data:

	Nº Serie	Fabricante	Año	P (MVA)	AT	BT1	BT2	TER
Seleccionar	0123456-A		2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

At the bottom of the page, there are logos for Multitest, Universidad Carlos III de Madrid, and copyright information: All Rights Reserved. © multiPAM 2010. There are also W3C XHTML 1.0 and W3C CSS validation logos.

Figura 7. Nuevo Ensayo: Paso 2.

Selecciona el transformador del que ha hecho la medida del listado de transformadores y si no se encuentra en el listado, pulse en “Nuevo transformador” que le llevará a la página de gestión de transformadores donde podrá dar de alta el transformador en cuestión.

4.2.3. Paso 3: Datos del ensayo.

Una vez seleccionado el transformador sobre el que se han realizado las medidas vamos al paso 3, donde deberá dar la información del ensayo realizado.



The screenshot shows the 'multiPAM Versión 1.0' web application. The top navigation bar includes links for 'Transformadores', 'Ensayos', 'Medidas', 'Gestión FRA', 'Análisis', 'Usuarios', and 'Mi Cuenta'. The breadcrumb trail is 'MultiPAM > Inicio > Ensayos > Nuevo'. The main form is titled 'Datos del Nuevo Ensayo' and consists of five steps: 'Paso 1. Ficheros de ensayo', 'Paso 2. Transformador', 'Paso 3. Datos del ensayo', 'Paso 4. Datos de las medidas', and 'Paso 5. Confirmación'. The 'Paso 3. Datos del ensayo' step is active. It contains the following fields: 'Transformador' (text input with '0123456-A'), 'Fecha' (calendar icon), 'Equipo' (dropdown menu), 'Operario' (dropdown menu), 'Cables' (text input), 'Motivo' (text input), 'Subestación' (dropdown menu with a substation icon), 'Temp. Ambiente (C°)' (text input), 'Temp. Aceite (C°)' (text input), 'Temp. Arrollamientos (C°)' (text input), and 'Comentarios' (text area). A 'Verificar' button is located at the bottom of the form, highlighted with a red box. The footer includes the 'Multitest' logo, the 'UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID' logo, and copyright information: 'All Rights Reserved. © multiPAM 2010'. There are also icons for 'W3C XHTML 1.0' and 'W3C CSS'.

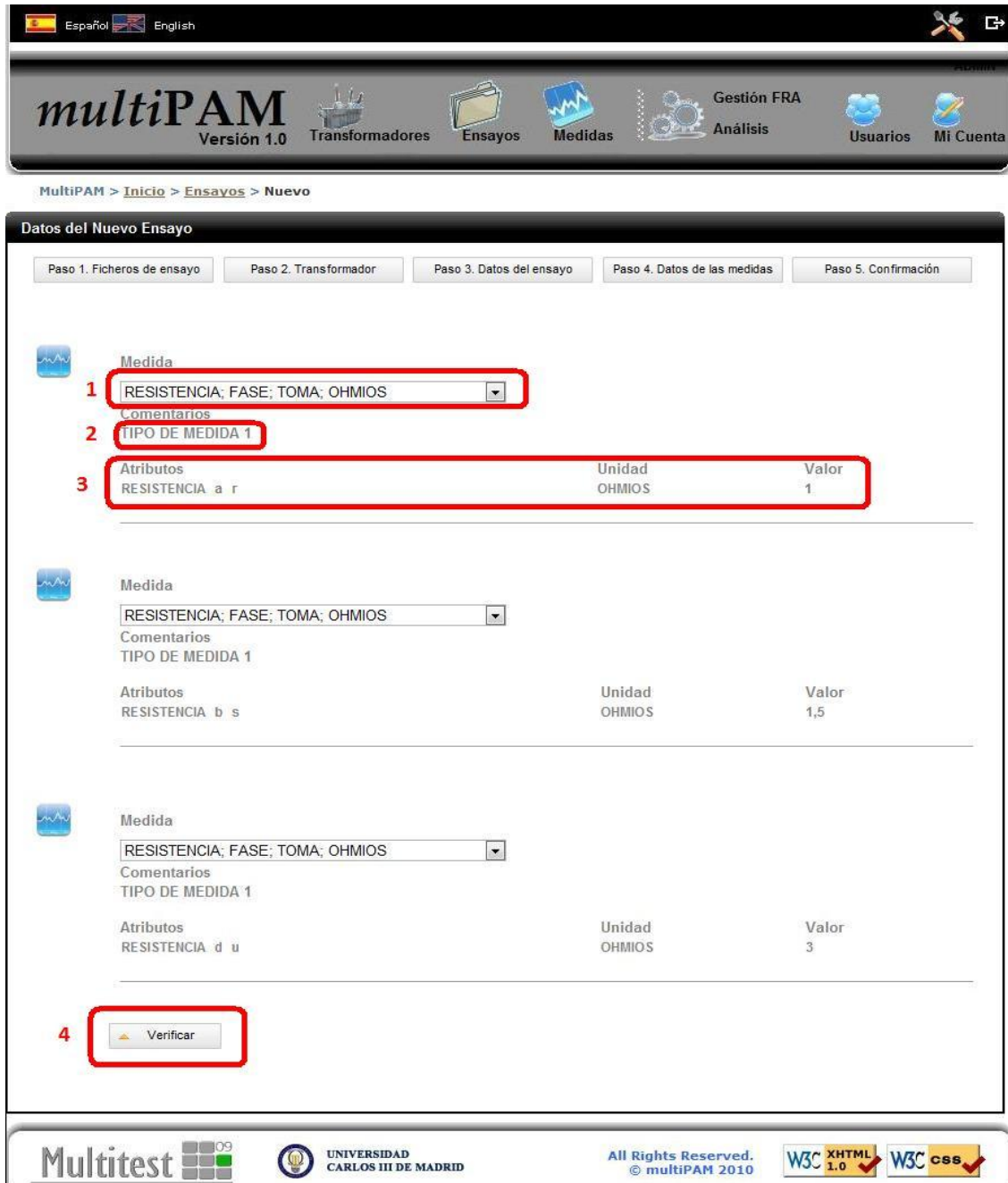
Figura 8. Nuevo Ensayo: Paso 3.

Introduzca los datos del ensayo y pulse en “Verificar” para pasar satisfactoriamente al paso 4.

4.2.4. Paso 4: Datos de las medidas.

En este paso le aparecerá un listado con las medidas, y su valor, que contenía la plantilla que ha cargado.

Nota: si en este listado no localiza alguna medida, compruebe en su plantilla que el formato es el correcto (véase paso 1).



multiPAM Versión 1.0 Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultiPAM > Inicio > Ensayos > Nuevo

Datos del Nuevo Ensayo

Paso 1. Ficheros de ensayo Paso 2. Transformador Paso 3. Datos del ensayo Paso 4. Datos de las medidas Paso 5. Confirmación

Medida

1 RESISTENCIA; FASE; TOMA; OHMIOS

Comentarios

2 TIPO DE MEDIDA 1

3

Atributos	Unidad	Valor
RESISTENCIA a r	OHMIOS	1

Medida

RESISTENCIA; FASE; TOMA; OHMIOS

Comentarios

TIPO DE MEDIDA 1

Atributos	Unidad	Valor
RESISTENCIA b s	OHMIOS	1,5

Medida

RESISTENCIA; FASE; TOMA; OHMIOS

Comentarios

TIPO DE MEDIDA 1

Atributos	Unidad	Valor
RESISTENCIA d u	OHMIOS	3

4 Verificar

Multitest 09 UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID All Rights Reserved. © multiPAM 2010 W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 9. Nuevo Ensayo: Paso 4 medidas no FRA.

En este paso le mostrará los datos recogidos de la plantilla de medidas no FRA:

Tipo de medida de la que se da un valor. (1)

Comentarios asociados al tipo de media. (2)

Valores para los atributos, unidad y valor recogidos de la plantilla. (3)

Si el tipo de medida (1) recogido no es el deseado, despliegue el listado de tipos de medidas y seleccione el deseado.

Una vez esté conforme con las medidas, pulse Verificar (4) para validar las medidas y poder pasar al paso5.

4.2.5. Paso 5: Confirmación.

En esta página le aparecerá la confirmación de la realización correcta de cada uno de los pasos anteriores. En caso contrario se le informará del paso que contiene algún error, vuelva a ese paso y verifíquelo.

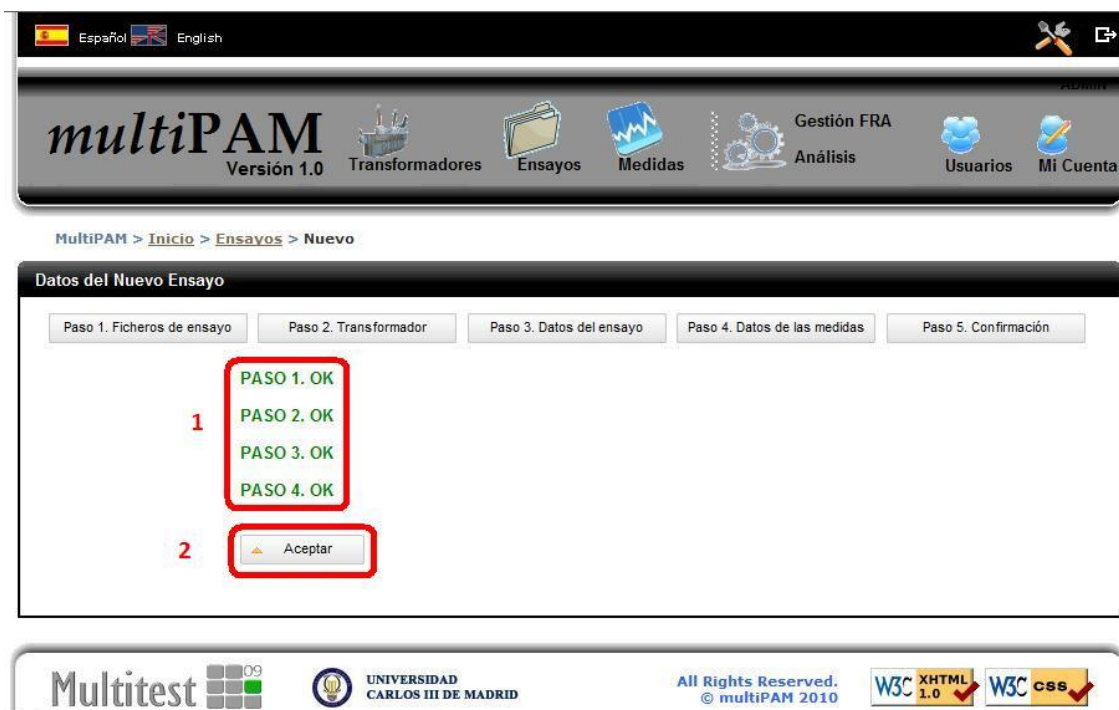


Figura 10. Nuevo Ensayo: Paso 5.

- Listado de pasos con su estado. (1)
- Si los pasos se han realizado correctamente le aparecerá la opción de Aceptar (2) para confirmar el ensayo.

5. Página de Importación de un fichero zip

Esta página le da la opción de elegir el fichero que desea importar.

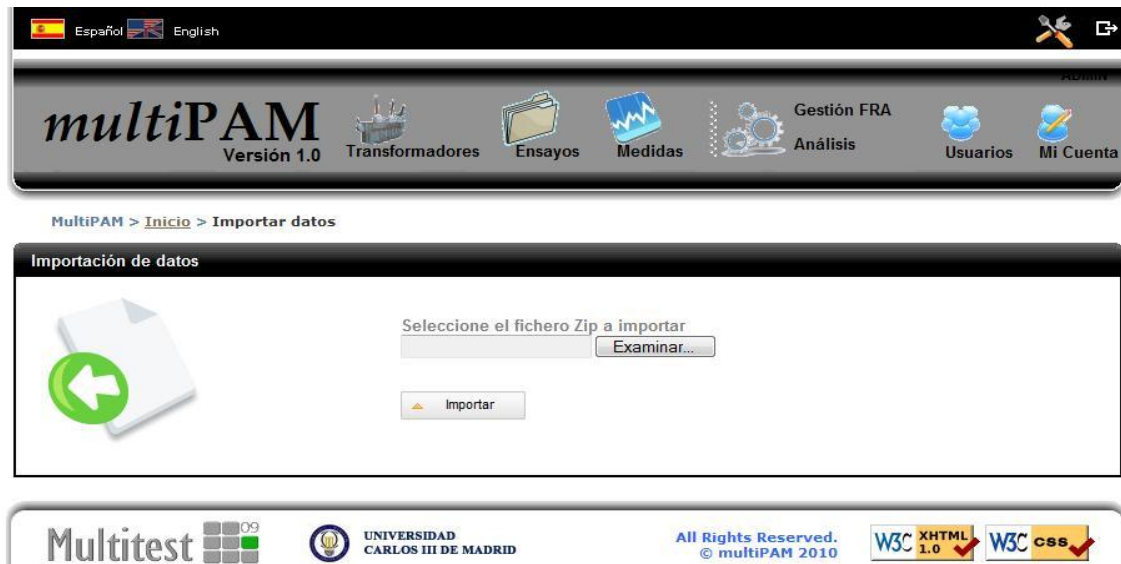


Figura 11. Importar .ZIP.

5.1. Importar

Pulse en examinar y seleccione el fichero.

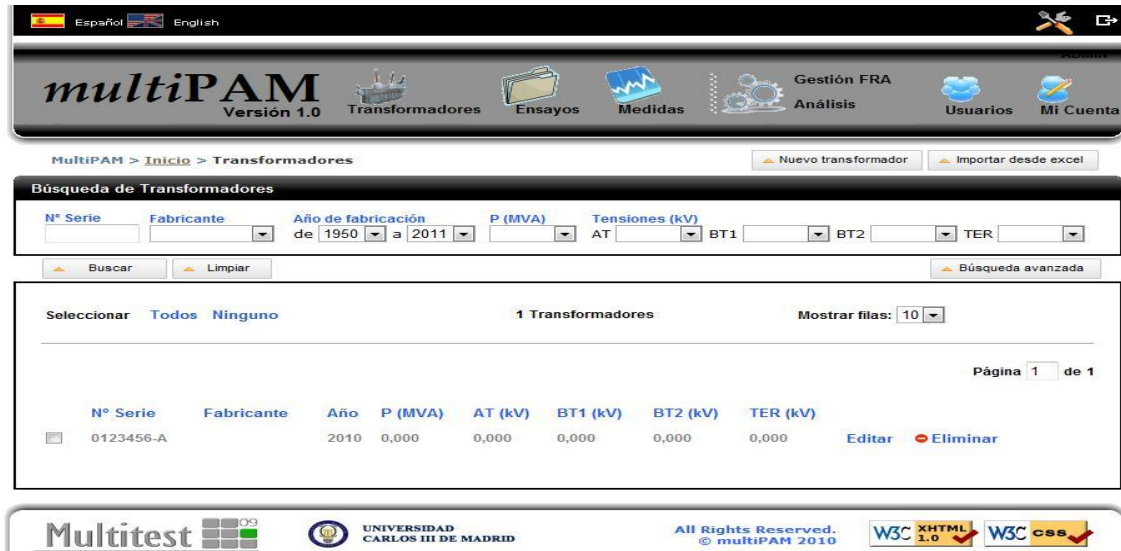
Una vez seleccionado y confirmado se comprobará que el fichero es correcto. En caso contrario se le informará para que seleccione un fichero correcto.

Una vez seleccionado y confirmado el fichero se tratará para dar de alta el contenido.

En esta parte se dan de alta tanto medidas FRA como las no FRA.

6. Gestión de Transformadores

Esta es la zona donde se administrarán los transformadores.



The screenshot shows the multiPAM web application interface. At the top, there is a header with language options (Español, English) and navigation icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the header, the main content area is titled "Búsqueda de Transformadores". It contains search filters for N° Serie, Fabricante, Año de fabricación (1950 to 2011), P (MVA), and Tensiones (kV) with sub-filters AT, BT1, BT2, and TER. There are buttons for "Buscar", "Limpiar", and "Búsqueda avanzada". Below the search filters, it shows "1 Transformadores" and a table with columns: N° Serie, Fabricante, Año, P (MVA), AT (kV), BT1 (kV), BT2 (kV), and TER (kV). The table contains one entry with N° Serie 0123456-A and other fields set to 2010 and 0,000. There are "Editar" and "Eliminar" buttons for each entry. The footer includes the Multitest logo, Universidad Carlos III de Madrid logo, and copyright information: "All Rights Reserved. © multiPAM 2010".

Figura 12. Transformadores.

En esta fona se le permite gestionar los transformadores. Las posibilidades que se le ofrecen son:

- Nuevo transformador: da acceso a la creación de un nuevo transformador
- Importar desde Excel: permite crear un transformador a partir de un fichero Excel.
- Búsqueda de Transformador: le permite poner los filtros deseados para que al pulsar en "Buscar" se le muestren los transformadores que los cumplan. Si desea volver a ver todos los transformadores pulse en "Limpiar".
- Búsqueda avanzada: ventana que permite filtrar la información para hacer las distintas búsquedas.
- Editar: le permite pasar a edición un transformador para modificarlo.
- Eliminar: le permite eliminar un transformador.

7. Búsqueda Avanzada

Esta página incluye distintos filtros que puede seleccionar para poder buscar.



multiPAM Versión 1.0

Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultiPAM > Inicio > Búsqueda avanzada

Transformadores ▼

Ensayos ▼

Medidas ▼

Buscar

Multitest 09

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

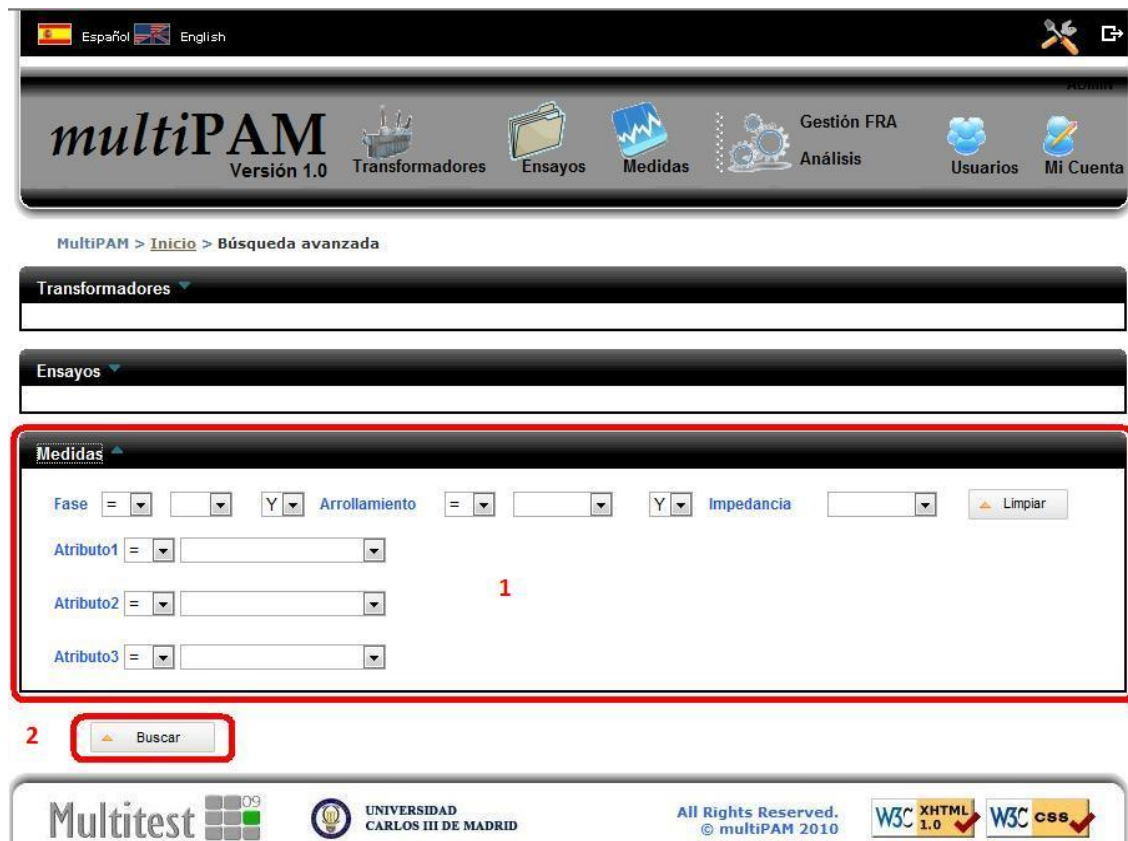
All Rights Reserved. © multiPAM 2010

W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 13. Búsqueda avanzada contraída.

7.1. Búsqueda de medidas

Si despliega la opción de medidas le aparecerá los distintos filtros que puede aplicar para buscar medidas.



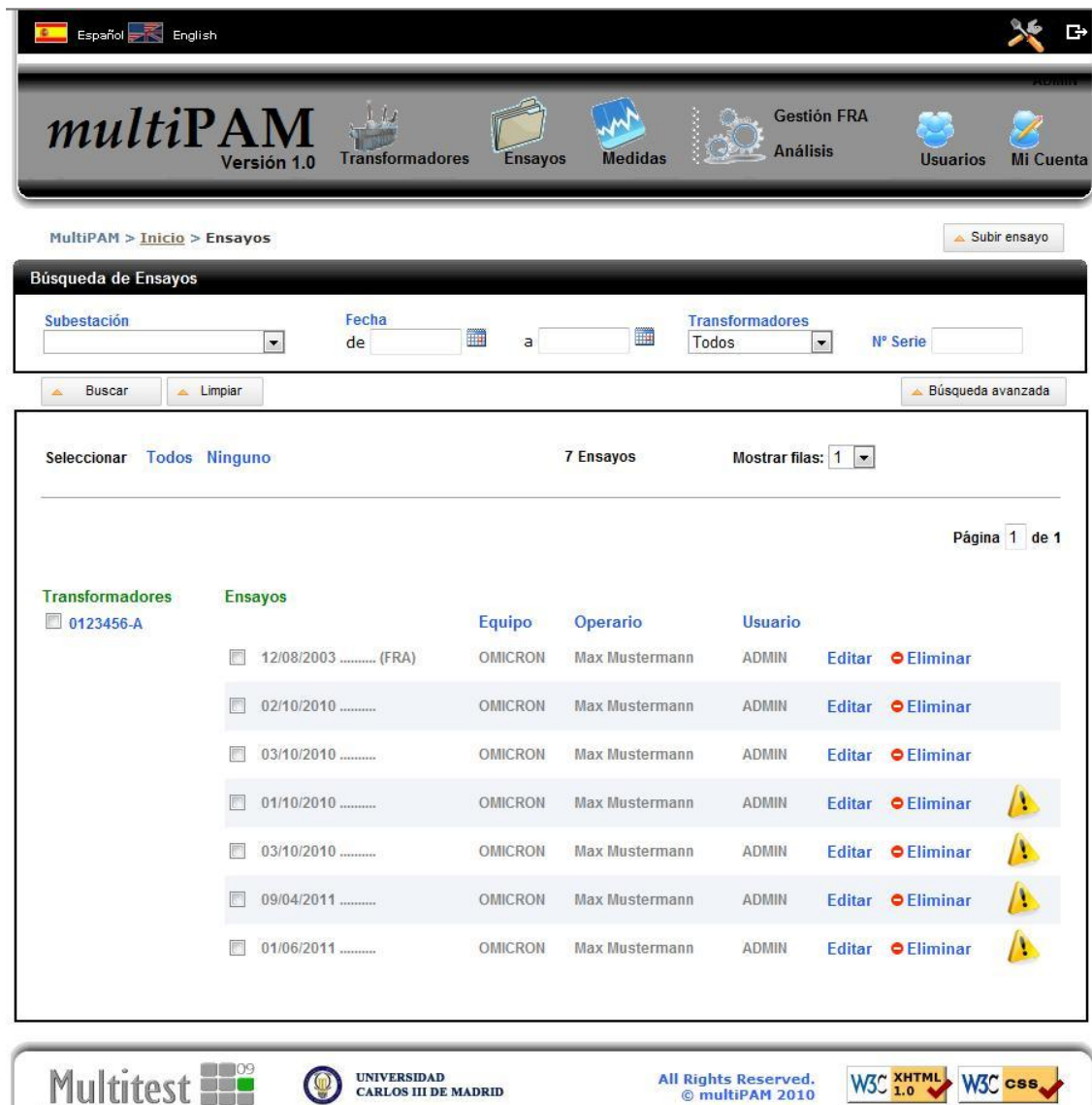
The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a navigation bar with the application name "multiPAM Versión 1.0" and several menu items: Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: "MultiPAM > Inicio > Búsqueda avanzada". The main content area is divided into three sections: "Transformadores", "Ensayos", and "Medidas". The "Medidas" section is highlighted with a red border and contains several filters: "Fase", "Arrollamiento", "Impedancia", and three attributes ("Atributo1", "Atributo2", "Atributo3"). Each filter has a dropdown menu and a text input field. A red "1" is placed next to the "Atributo2" filter. Below the filters, there is a "Buscar" button with a red "2" next to it. The footer of the application includes the "Multitest" logo, the "UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID" logo, and copyright information: "All Rights Reserved. © multiPAM 2010". There are also logos for "W3C XHTML 1.0" and "W3C CSS".

Figura 14. Búsqueda avanzada expandida.

Seleccione los valores que desea para las medidas en los filtros que se le ofrecen. (1)
Para obtener el listado de medidas que cumplen con las condiciones que desea pulse en Buscar. (2)

8. Gestión de ensayos

En esta zona se le permite gestionar los ensayos subidos a la herramienta.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a header bar with language options (Español, English), a search icon, and a user profile icon. Below this is a navigation bar with the multiPAM logo (Versión 1.0) and several menu items: Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. The main content area is titled 'MultiPAM > Inicio > Ensayos' and features a 'Subir ensayo' button. Below this is a search section labeled 'Búsqueda de Ensayos' with filters for Subestación, Fecha (from/to), Transformadores (Todos), and N° Serie. There are buttons for 'Buscar', 'Limpiar', and 'Búsqueda avanzada'. The results section shows '7 Ensayos' and a 'Mostrar filas' dropdown set to 1. The table below lists the tests with columns for Transformadores, Ensayos, Equipo, Operario, and Usuario. Each row includes checkboxes, a date, a transformer ID, an operator name, a user name, and links for 'Editar' and 'Eliminar'. Some rows also have a yellow warning icon. The footer contains the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information, and W3C validation icons for XHTML 1.0 and CSS.

Transformadores	Ensayos	Equipo	Operario	Usuario	
<input type="checkbox"/> 0123456-A	<input type="checkbox"/> 12/08/2003 (FRA)	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 02/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 03/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar
	<input type="checkbox"/> 01/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar !
	<input type="checkbox"/> 03/10/2010	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar !
	<input type="checkbox"/> 09/04/2011	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar !
	<input type="checkbox"/> 01/06/2011	OMICRON	Max Mustermann	ADMIN	Editar Eliminar !

Figura 15. Ensayos.

- Subir ensayo: nos lleva a la página de nuevo ensayo, que ya hemos expuesto antes.
- Búsqueda avanzada: nos lleva a la página de búsqueda avanzada ya definida anteriormente.

9. Gestión de Medidas

Esta zona le permite gestionar todas las medidas.

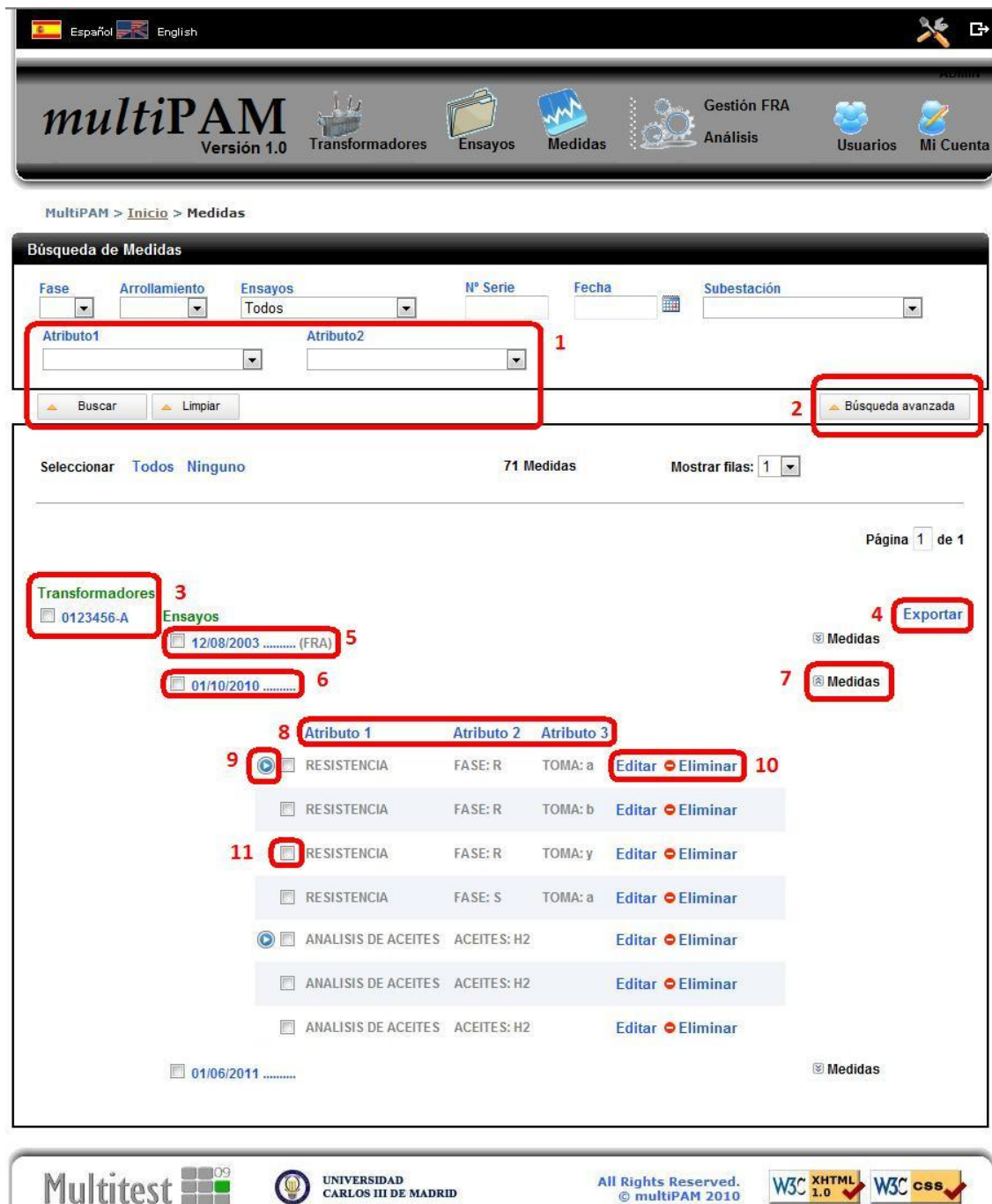


Figura 16. Medidas.



9.1. Búsqueda de medidas

Al principio aparece unas opciones básicas de filtrado de medidas. (1)

Estas opciones le dan la posibilidad de poder filtrar por Atributo 1 y Atributo 2 para los tipos de medida no FRA.

Un botón “Limpiar” se encarga de reiniciar los filtros y otro de “Buscar” se encarga de mostrar las medidas con su transformador y ensayo que cumplen las condiciones.

También aparece el botón de “Búsqueda avanzada” cuyo comportamiento lo puede encontrar en el punto 6.

Si lo que desea es buscar unas medidas, seleccione en el desplegable de atributo 1 el valor deseado. Si también desea que cumplan con la condición del segundo atributo, seleccione en el desplegable de atributo 2 el valor que desea para este.

A continuación pulse en buscar y se le mostrarán las medidas que cumplan con los valores seleccionados.

Si desea volver a mostrar todas las medidas pulse en limpiar.

9.2. Visualización

La forma en la que se le muestra la información es la siguiente:

Por cada transformador (3) se le mostrarán los distintos ensayos (5 y 6) realizados y con sus medidas.

Con el fin de facilitarle labor de identificación de tipos de ensayos, se le proporcionará la palabra “FRA” a continuación del ensayo que contenga medidas FRA. (5)

En el caso de los nuevos ensayos, solo se muestra su nombre. (6)

9.3. Opciones de esta página

- Seleccionar un transformador:

Se le permite seleccionarlo, seleccionando así todos los ensayos, y las medidas de estos, que contenga el transformador. (3)

- Exportar un ensayo:

Le exportará toda la información (ensayos de ambos tipos y medidas) del transformador. (4)

- Seleccionar un Ensayo:

Se le permite seleccionarlo, seleccionando todas las medidas que contenga. (5 y 6)

- Ocultar y mostrar medidas:

La opción Medidas (7), permitirá ocultar y mostrar las medidas del ensayo.



- Medida no FRA:

Como en los ensayos no FRA pueden contener medidas de varios tipos, aparecerá un icono que le diferenciará las medias de distinto tipo dentro de un mismo ensayo. (9)

Podrá seleccionar una por una cada medida. (11)

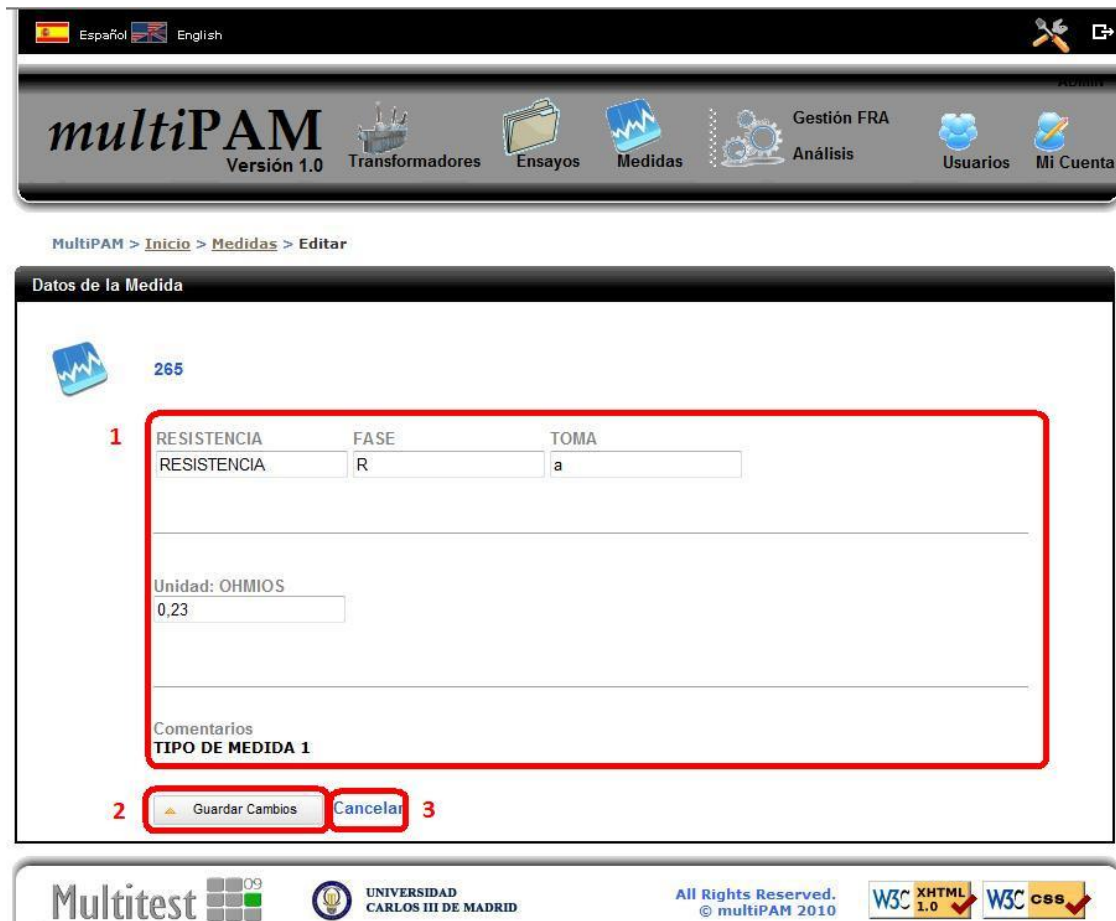
La información que le aparece, de las medidas no FRA, corresponde al valor que toma para los tres primeros atributos de su tipo de medida. (8)

Sobre las medidas puede realizar varias opciones: (10)

- Editar, que le lleva a la opción de cambiar los datos de la medida.

- Eliminar, que le permite eliminar, tras confirmar, la medida.

10. Editar Medida



multiPAM Versión 1.0 Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultipAM > Inicio > Medidas > Editar

Datos de la Medida

265

1

RESISTENCIA	FASE	TOMA
RESISTENCIA	R	a

Unidad: OHMIOS
0,23

Comentarios
TIPO DE MEDIDA 1

2 Guardar Cambios 3 Cancelar

Multitest 09 UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID All Rights Reserved. © multiPAM 2010 W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 17. Editar Medida.

Esta página le muestra la información de la medida, atributos y sus valores, unidad y comentarios. (1)

10.1. Modificar medida

Si desea modificar la información de la medida, cambie los valores deseados y pulse en “Guardar cambios” (2). Si desea cancelar los cambios y recuperar los valores originales de la medida pulse en “Cancelar” (3).

11. Gestión FRA

Le llevará a la zona de gestión gráfica de las medidas definidas como FRA.

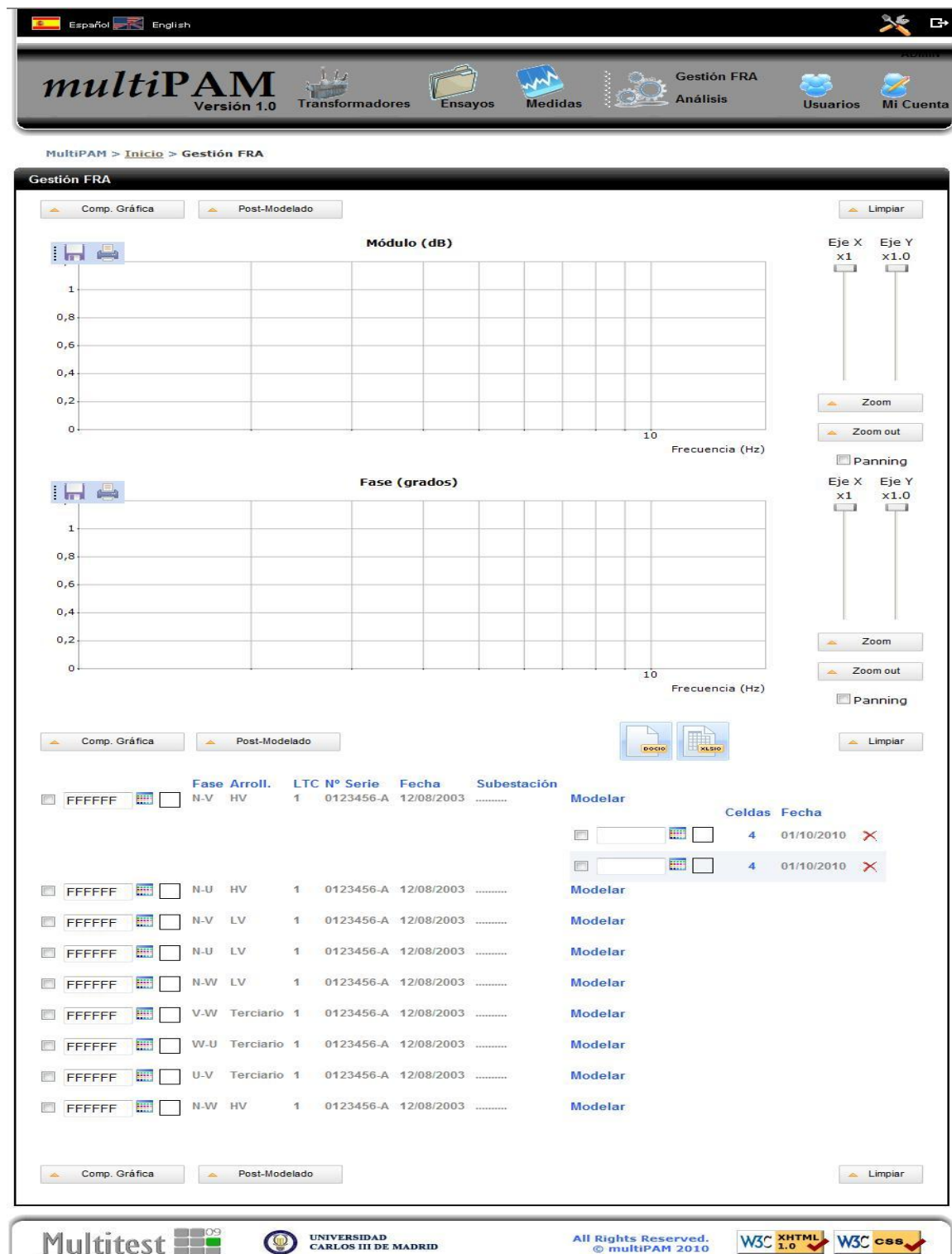


Figura 18. Gestión FRA.

12. Análisis

Le llevará al análisis gráfico de las nuevas medidas, medidas no FRA.

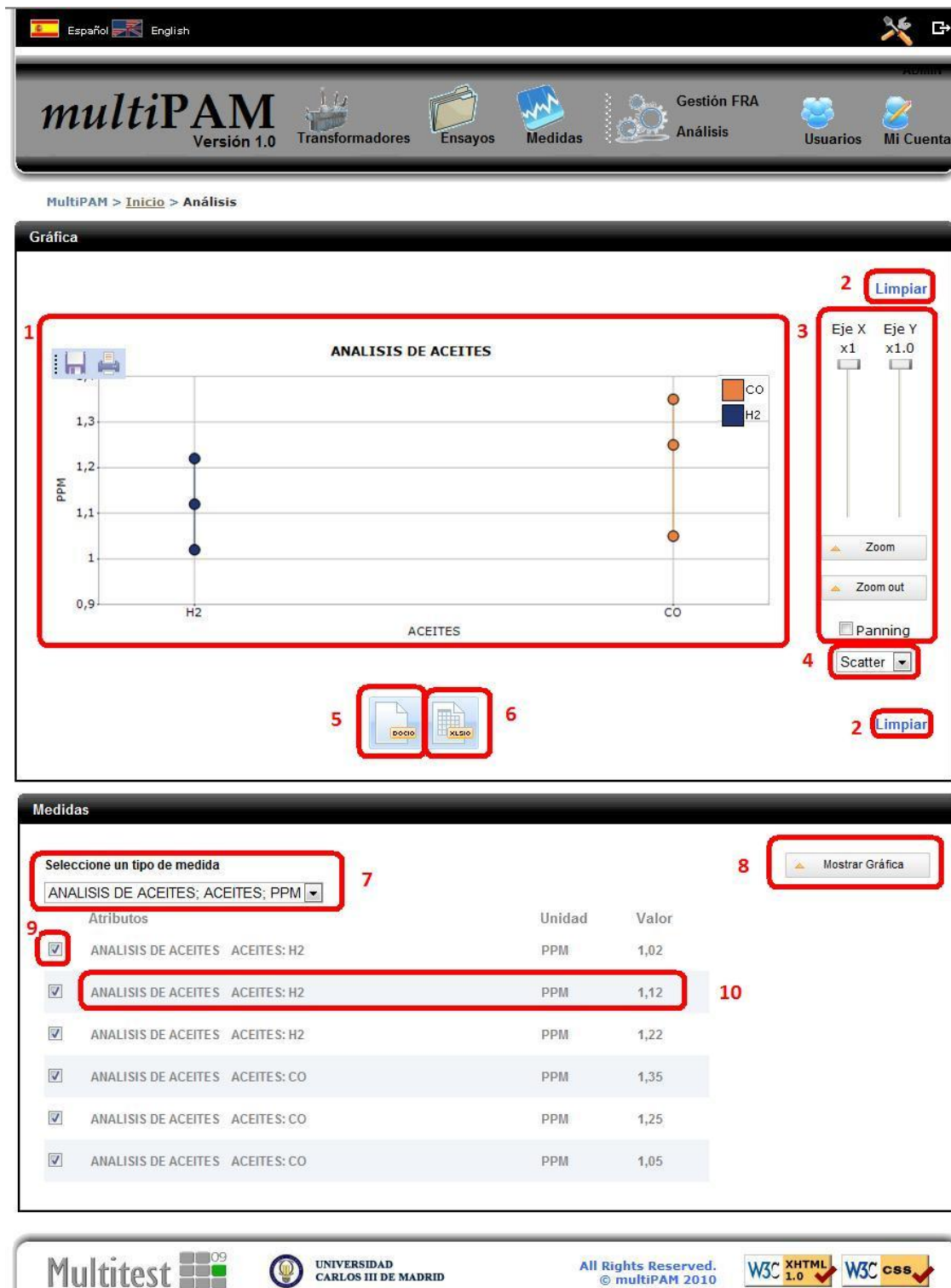


Figura 19. Análisis.



Esta zona le permite visualizar, mediante una gráfica, las medidas seleccionadas en la zona de Medidas.

12.1. Visualización

Seleccione en la página de medidas las medidas que desea visualizar gráficamente, a continuación pulse en el Menú en “Análisis”.

Una vez haya seleccionado las medidas, no FRA, que desea comparar gráficamente en la página de medidas, pulse en Análisis.

Lo primero que se muestra es una gráfica con las medidas. (1)

La gráfica le proporciona distintos tipos de visualizaciones: Scatter, No line, Line, Stepline y Column (4), podrá hacer zoom, seleccionar Panning (3) y volver a la visualización original pulsando en limpiar (2).

Debajo de la gráfica aparecen las opciones de descargar la gráfica (5) y los datos de las medidas de las gráficas (6).

A continuación se mostrará el listado de las medidas seleccionadas (9) agrupadas por su tipo (7). Podrá seleccionar y mostrarlas seleccionando un tipo de medida (7) y pulsando un botón de “Mostrar gráfica” (8).



13. Usuarios

Para acceder a esta zona, pulse en el Menú en “Usuarios”.

The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a navigation bar with language options (Español, English) and a menu with icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. The main content area is divided into two sections: "Gestión de usuarios" and "Gestión de perfiles".

Gestión de usuarios: This section shows a list of users. A dropdown menu for "Empresa" is set to "empresa Esther". Below this, there is a table of user details:

Contacto	Teléfono	Dirección	Editar
esther	916666666	direccion	Editar

Below the table, there is another row of information:

Login	Nombre	Apellidos	Perfil	Editar	On	Eliminar
esther	esther	esther	OPERARIO	Editar	On	Eliminar

Gestión de perfiles: This section shows a list of profiles. A dropdown menu for "Perfil" is set to "ADMIN". Below this, there is a table of profile details:

Nombre	Acceder	Login	Alta	Baja	Editar	Ver
GESTION DE USUARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMADORES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NOTIFICACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	ENSAYOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GESTION FRA	<input checked="" type="checkbox"/>	MEDIDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXPORTAR DATOS	<input checked="" type="checkbox"/>					
IMPORTAR DATOS	<input checked="" type="checkbox"/>					
GESTIONAR PLANTILLA	<input checked="" type="checkbox"/>					

At the bottom of the "Gestión de perfiles" section, it says "1 usuarios con este perfil" and "Eliminar".

The footer of the application includes the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, and copyright information: "All Rights Reserved. © multiPAM 2010". There are also icons for W3C XHTML 1.0 and W3C CSS.

Figura 20. Usuarios.



14. Mi cuenta

Para acceder a esta zona, pulse en el Menú en “Mi cuenta” y le llevará a su cuenta de usuario.

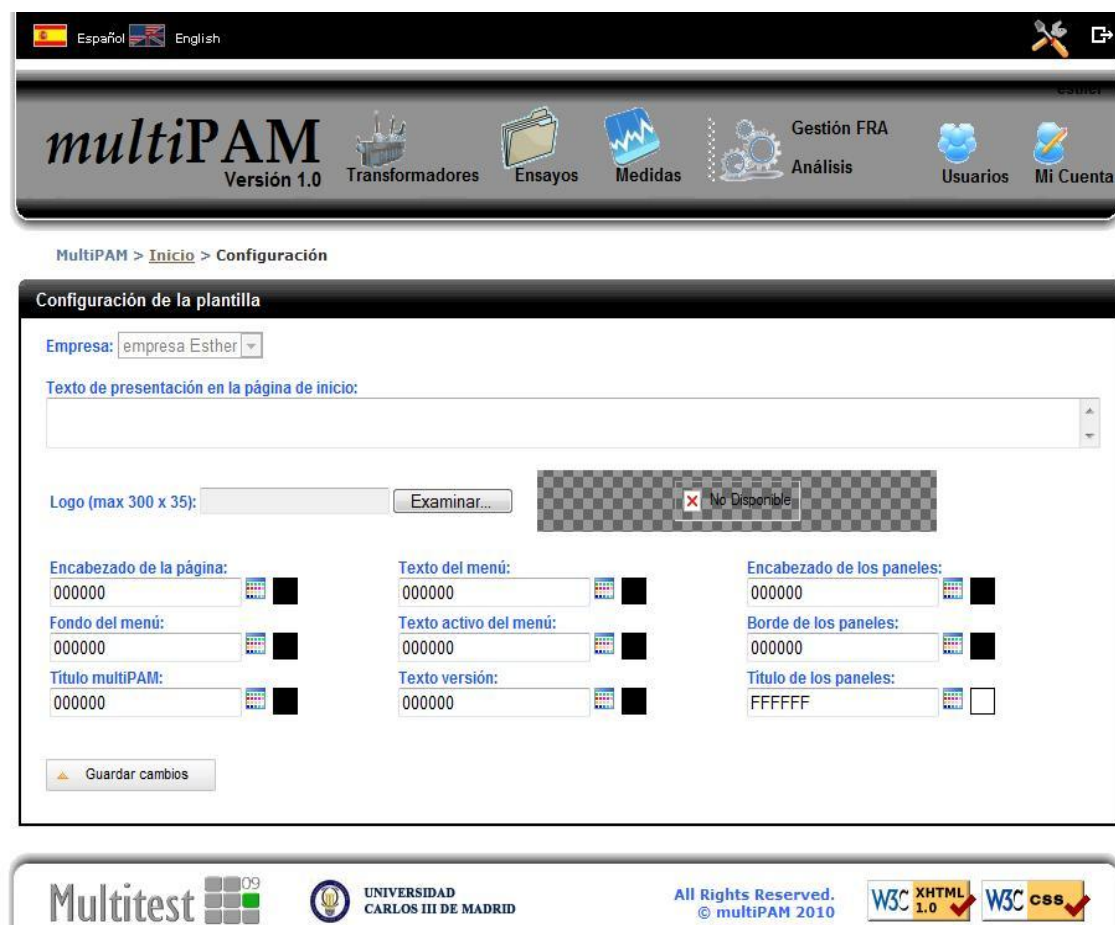
The screenshot displays the 'Mi Cuenta' (My Account) section of the multiPAM web application. At the top, a navigation bar includes a language selector (Español/English), the multiPAM logo (Versión 1.0), and icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'MultiPAM > Inicio > Mi Cuenta'. The main content area is divided into two panels. The left panel, titled 'Información personal', shows a user profile for 'esther' from 'empresa Esther', with input fields for 'Nombre' (esther) and 'Apellidos' (esther), and a 'Guardar cambios' button. The right panel, titled 'Cambiar contraseña', features a key icon and three input fields for 'Contraseña', 'Nueva Contraseña', and 'Repetir Contraseña', also with a 'Guardar cambios' button. The footer contains the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information ('All Rights Reserved. © multiPAM 2010'), and W3C validation icons for XHTML 1.0 and CSS.

Figura 21. Mi cuenta.

15. Herramientas

Para acceder a esta zona, pulse en el Menú en el icono de Herramientas y le llevará a la página de configuración.

En esta página encontrará la opción de gestión de medidas que solo será visible para el usuario Administrador.



multiPAM Versión 1.0

Transformadores Ensayos Medidas Gestión FRA Análisis Usuarios Mi Cuenta

MultiPAM > Inicio > Configuración

Configuración de la plantilla

Empresa: empresa Esther

Texto de presentación en la página de inicio:

Logo (max 300 x 35): Examinar... No Disponible

Encabezado de la página: 000000

Fondo del menú: 000000

Título multiPAM: 000000

Texto del menú: 000000

Texto activo del menú: 000000

Texto versión: 000000

Encabezado de los paneles: 000000

Borde de los paneles: 000000

Título de los paneles: FFFFFFFF

Guardar cambios

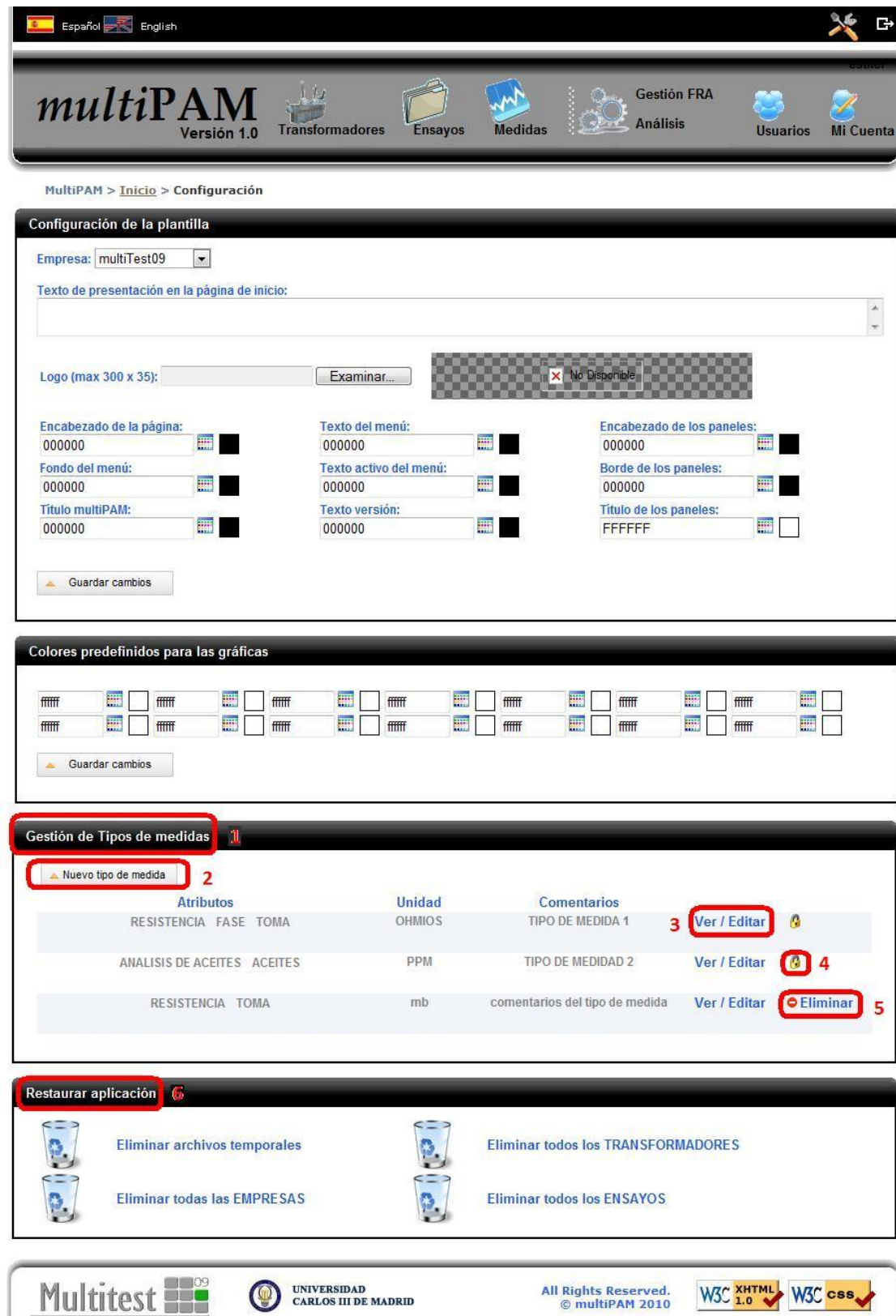
Multitest 09

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

All Rights Reserved. © multiPAM 2010

W3C XHTML 1.0 W3C CSS

Figura 22. Herramientas operario.



The screenshot displays the multiPAM administrator interface. At the top, there's a header with language options (Español, English) and navigation icons for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. The main content area is divided into several sections:

- Configuración de la plantilla:** This section allows configuring the template. It includes a dropdown for 'Empresa' (multiTest09), a text area for 'Texto de presentación en la página de inicio:', a logo upload area (max 300 x 35), and various color pickers for page headers, menu text, menu background, menu title, menu text, menu active text, menu version, panel headers, panel borders, and panel titles. A 'Guardar cambios' button is at the bottom.
- Colores predefinidos para las gráficas:** This section shows a grid of color swatches for predefined graph colors. A 'Guardar cambios' button is at the bottom.
- Gestión de Tipos de medidas:** This section is highlighted with a red box. It contains a 'Nuevo tipo de medida' button (2) and a table of measurement types. The table has columns for 'Atributos', 'Unidad', 'Comentarios', and actions. The first row shows 'RESISTENCIA FASE TOMA' with unit 'OHMIOS' and comment 'TIPO DE MEDIDA 1'. The second row shows 'ANALISIS DE ACEITES ACEITES' with unit 'PPM' and comment 'TIPO DE MEDIDAD 2'. The third row shows 'RESISTENCIA TOMA' with unit 'mb' and comment 'comentarios del tipo de medida'. Action buttons 'Ver / Editar' (3), 'Eliminar' (4), and 'Eliminar' (5) are shown next to the rows.
- Restaurar aplicación:** This section is highlighted with a red box. It contains a 'Restaurar aplicación' button (6) and four buttons for restoring the application: 'Eliminar archivos temporales', 'Eliminar todas las EMPRESAS', 'Eliminar todos los TRANSFORMADORES', and 'Eliminar todos los ENSAYOS'.

The footer includes the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, and copyright information: 'All Rights Reserved. © multiPAM 2010'. It also features W3C XHTML 1.0 and CSS 2.1 validation logos.

Figura 23. Herramientas Administrador.



15.1. Gestión de tipos de medidas

Le muestra un listado con los tipos de medidas creados. (1)

De estos tipos de medida se muestra la información relativa a los tres primeros atributos, la unidad y comentarios.

Un botón “Ver / Editar” (3) le llevará a la zona de gestión de tipos de medidas que cargará los datos de este tipo de medida que se ha seleccionado.

A continuación se le muestra la opción de “Eliminar” (5), si es que el tipo de medida no tiene medidas creadas, y en caso contrario un icono que representa la imposibilidad de eliminación debido al actual uso de este tipo de medida. (4)

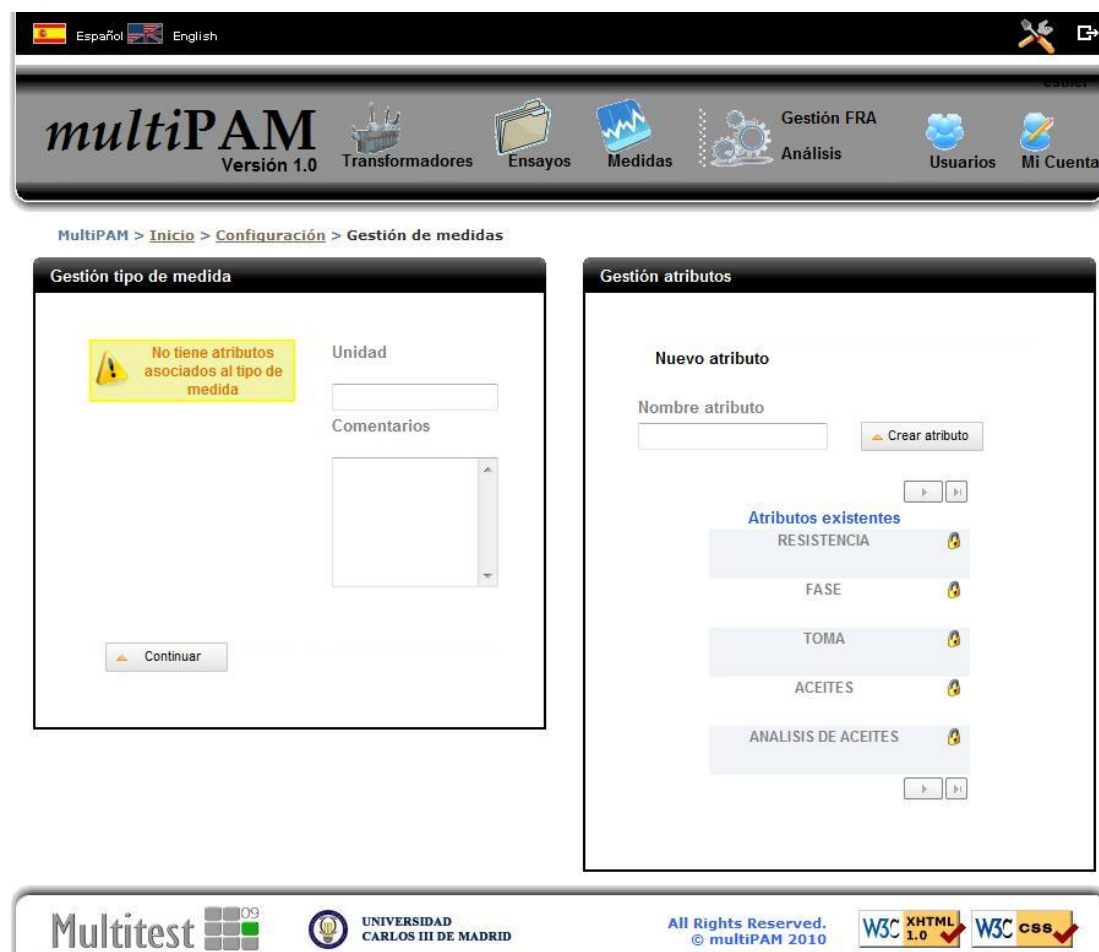
Si lo que desea es crear un nuevo tipo de medida pulse en “Nuevo tipo de medida” (4) y le llevará a la zona de gestión de tipo de medida donde podrá crear nuevos tipos de medidas.

Al final le aparecen las opciones de restaurar aplicación (6). Estas opciones han sido modificadas para que al eliminar los ensayos y transformadores, se eliminen también los nuevos.

16. Gestión tipos de medidas

A esta zona puede acceder de dos modos: para crear un nuevo tipo de medida o para editar un tipo de medida existente.

Si desea crear un nuevo tipo de medida acceda a la herramienta y tras registrarse pulse en el icono de herramientas. En la zona de “Gestión de tipo de medida” pulse en “Nuevo tipo de medida”.



The screenshot displays the multiPAM web application interface. At the top, there is a header bar with language options (Español, English), a user profile icon, and navigation links for Transformadores, Ensayos, Medidas, Gestión FRA, Análisis, Usuarios, and Mi Cuenta. Below the header, a breadcrumb trail reads: MultiPAM > Inicio > Configuración > Gestión de medidas.

The main content area is divided into two panels:

- Gestión tipo de medida:** This panel contains a yellow warning box stating "No tiene atributos asociados al tipo de medida". It also features input fields for "Unidad" and "Comentarios", and a "Continuar" button at the bottom.
- Gestión atributos:** This panel is titled "Nuevo atributo" and includes a "Nombre atributo" input field and a "Crear atributo" button. Below this, a list of "Atributos existentes" is shown, including RESISTENCIA, FASE, TOMA, ACEITES, and ANALISIS DE ACEITES, each with a lock icon. Navigation arrows are present above and below the list.

The footer of the application includes the Multitest logo, the Universidad Carlos III de Madrid logo, copyright information (All Rights Reserved. © multiPAM 2010), and validation logos for XHTML 1.0 and CSS.

Figura 24. Nuevo Tipo de Medida.

Si desea editar un tipo de medida acceda a la herramienta y tras registrarse pulse en el icono de herramientas. En la zona de “Gestión de tipo de medida” pulse en “Ver / Editar” en el tipo de medida deseado.

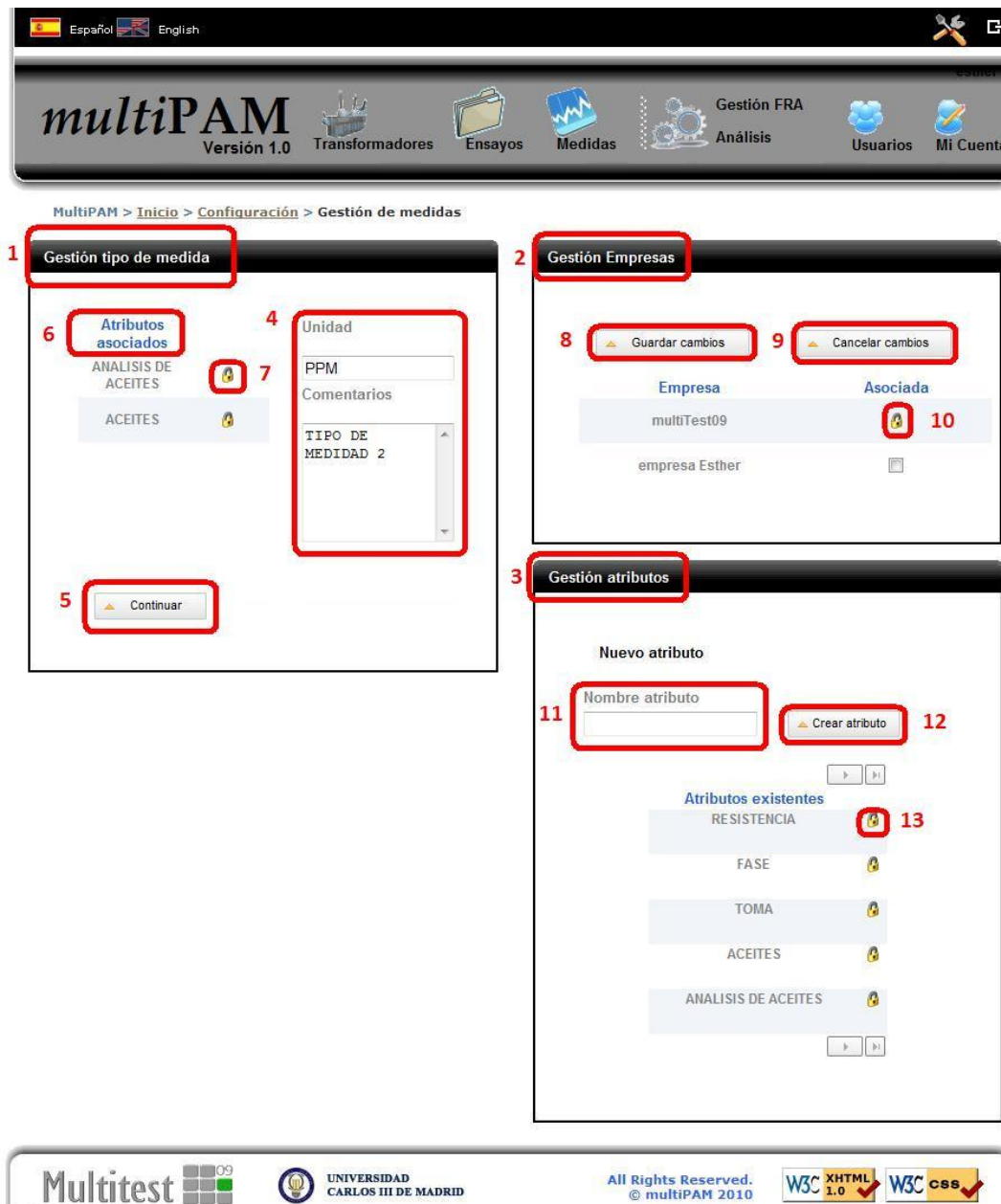


Figura 25. Ver / Editar Tipo de Medida.

En esta zona se distinguen tres apartados:

16.1. Gestión tipo de medida

- Si accede para dar de alta un nuevo tipo de medida, lo primero que le pedirá será la unidad y comentarios de este nuevo tipo (4).



El botón continuar (5) le informará que no tiene atributos y le dará la opción de agregarlos. Es en este momento es cuando también se le muestra la posibilidad de asociar empresas a este nuevo tipo de medida (2).

Una vez pulse “Continuar” (5) podrá ir añadiendo, uno por uno, los atributos al tipo de medida pulsando un botón “Añadir”, tras seleccionar el atributo deseado. Si el atributo se añade correctamente se informará de ello, en caso contrario también.

Conforme vaya añadiendo los atributos, le irán apareciendo en un listado (6), junto a la unidad y comentarios. En este listado, por cada atributo, aparecerá la opción de “Eliminar”, tras confirmar el deseo de eliminar ese atributo para ese tipo de medida, desaparecerá del listado como atributo asociado al tipo de medida en cuestión.

- Si accedemos desde “Ver / Editar” un tipo de medida se le cargará el listado de atributos de este tipo de medida (6), su unidad y comentarios (4).

Si el tipo de medida está siendo usado, en el listado de atributos asociados no podrá eliminarlos y si pulsa la opción de “Continuar”, para añadir más atributos, se le informará de la imposibilidad de añadir más atributos ya que hay medidas de ese tipo creadas.

Si el tipo de medida no está siendo usado se le permitirá eliminar (7) y añadir tantos atributos como quiera, siguiendo el mismo proceso que un tipo de medida nuevo.

16.2. Gestión empresas

Este apartado se encarga de asociar los tipos de medidas a las empresas, para que estas puedan trabajar con medidas de ese tipo.

Este apartado solo aparecerá cuando tenga un tipo de medida cargado, tanto por haberlo creado previamente, como por haber seleccionado “Ver/ Editar” de un tipo de medida en la zona de “Configuración”.

Le mostrará un listado con las empresas registradas y la opción de seleccionarlás o deseleccionar para asociarlás al tipo de media activo (10).

Tendrá un botón de “Guardar cambios” (8) que guardará las asociaciones marcadas. Si las asociaciones se guardan correctamente se le informará de ello, en caso contrario también se le informará.

Para restaurar las asociaciones pulse en “Cancelar cambios” (9).

16.3. Gestión Atributos

Este apartado le permite crear nuevos atributos.

Le da la opción de dar un nombre para el nuevo atributo (11).



El botón “Crear atributo” (12) guarda el nuevo atributo. Si no se ha dado nombre se le informará. Si el atributo se crea correctamente se le informará, en caso contrario también.

A continuación se listan los atributos que ya ha creado y si estos atributos no se han usado le permite eliminarlos, tras una confirmación, pulsando “Eliminar”. Si el atributo se elimina correctamente se le informa de ello. Si el atributo está siendo usado le aparecerá un icono que lo identifica como atributo en uso (13).

Anexo C. Instalación de SqlServer 2005

En las figuras siguientes se muestran los pasos necesarios para la correcta instalación de SQL Server.

En primer lugar aparece el proceso de auto extracción, a continuación la pantalla para aceptar la licencia de esta versión de SQL Server 2005 y finalmente la pantalla que muestra el progreso de la instalación.

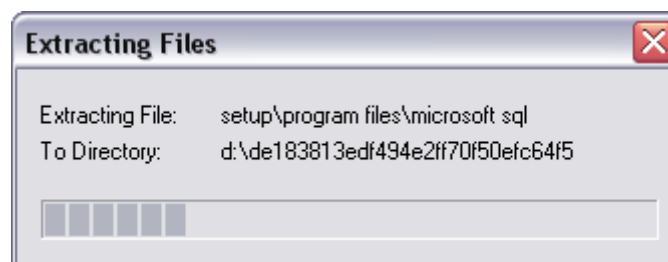


Figura 1. Extracción de ficheros.

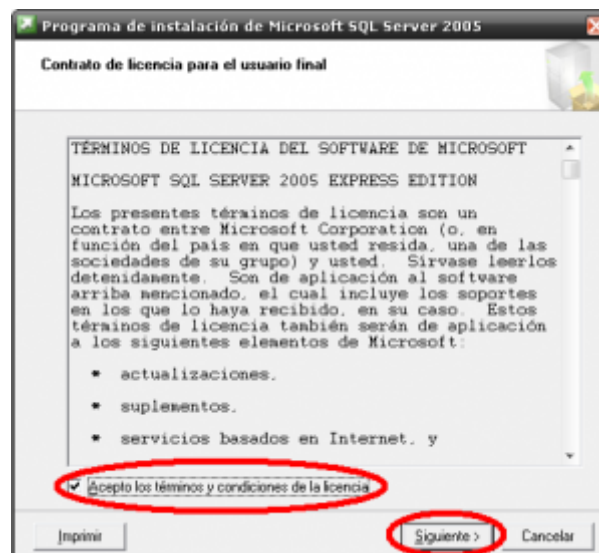


Figura 2. Licencia.

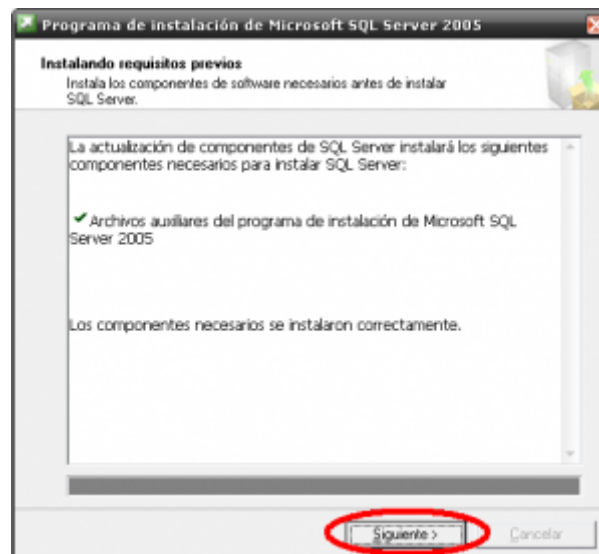


Figura 3. Componentes necesarios.

Una vez instalado queda la configuración del servidor SQL Server, para la que se recomienda utilizar la Microsoft SQL Server Management Studio Express (MSSMSE).

La instalación de MSSMSE es sencilla y solo necesita la intervención del usuario para aceptar la licencia y elegir la ruta donde instalar la herramienta.

Se iniciará el asistente de instalación de SQL Server, pulsaremos en "Siguiete":



Figura 4. Inicio instalación.

Tiene que aceptar los términos y pulsar siguiente:

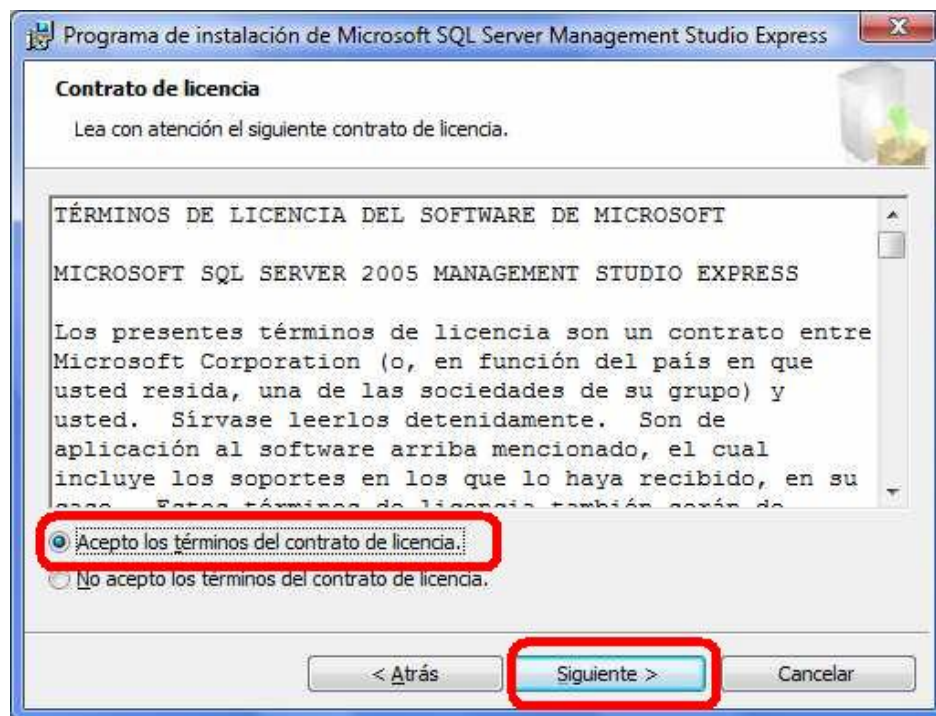


Figura 5. Contrato de licencia.

La siguiente pantalla muestra los componentes del programa, seleccione los que desee instalar:

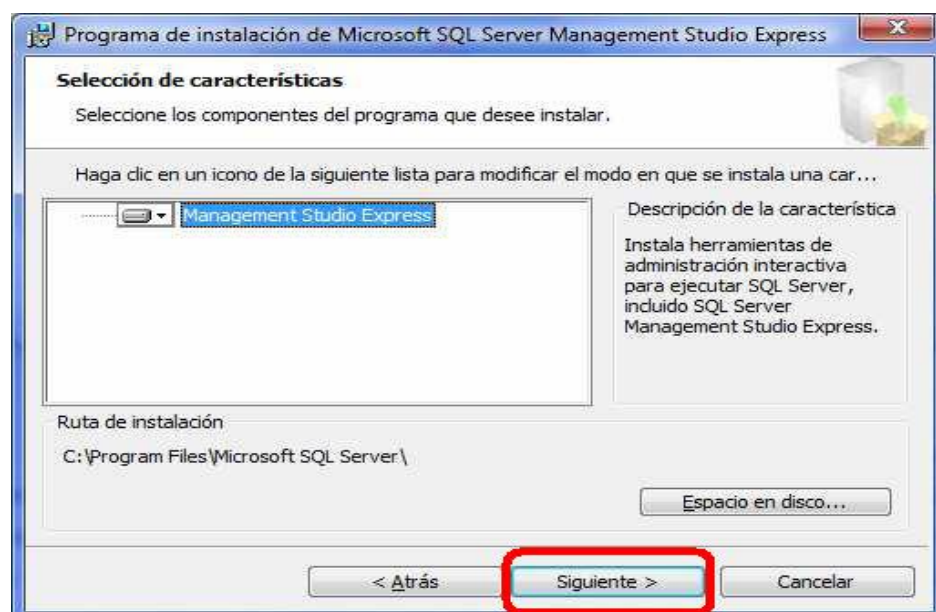


Figura 6. Selección de características.



Una vez instalada la herramienta hay que introducir los datos para poder conectar al sistema gestor SQL Server.

En este caso el nombre del servidor sigue la cadena LYIS\SQLEXPRESS y el método de autenticación a utilizar estará basado en la autenticación de Windows.



Figura 7. Conectar al servidor.

Anexo D. Instalación de Visual Studio 2008

Lo primero de todo para poder instalarlo es tener algo más de 2Gb de espacio libre en disco.

Al meter el disco aparece la siguiente ventana para comenzar la configuración de la instalación en la que ha de pulsar sobre “Install Visual Studio 2008”:



Figura 1. Inicio de configuración.

En la siguiente pantalla se cargan los componentes necesarios. Pulse en “Next” :



Figura 2. Componentes.

Diseño de un sistema de información para la gestión de medidas y modelados de transformadores de potencia

Ester García Bonilla

Ingeniería de Informática de Gestión



Ahora acepte el contrato de licencia:

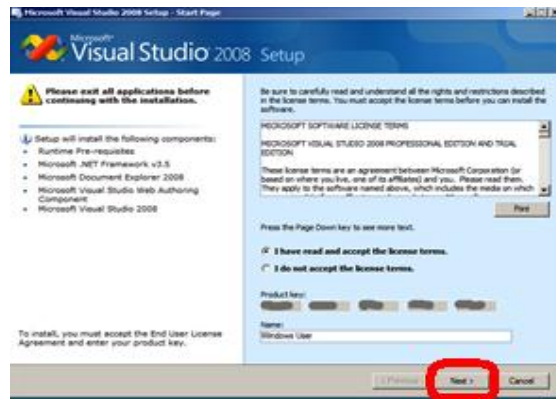


Figura 3. Licencia.

En la siguiente página podemos indicar que programas vamos a instalar. Indique la ruta de instalación y pulse en “Install”:

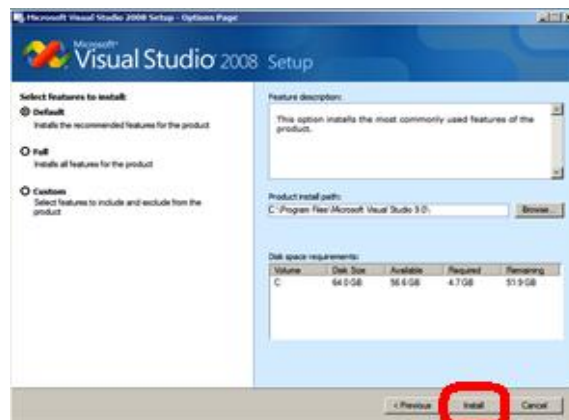


Figura 4. Programas a instalar.

Ahora aparece la pantalla informativa de inicio:



Figura 5. Inicio de instalación.



Transcurridos unos minutos, aparecerá la pantalla final de instalación. Pulse en “Finish”.



Figura 6. Finalización de la instalación.